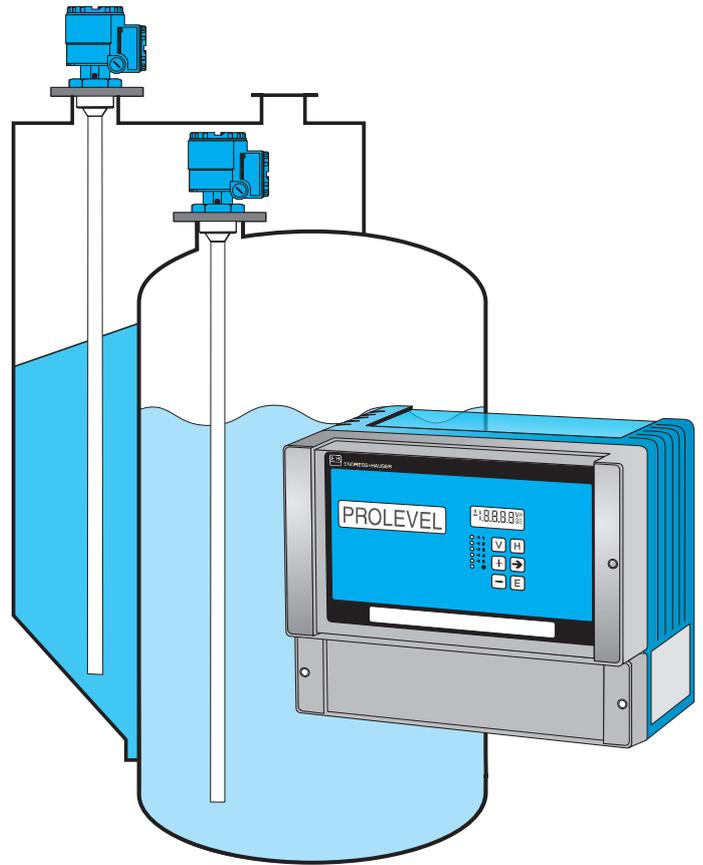
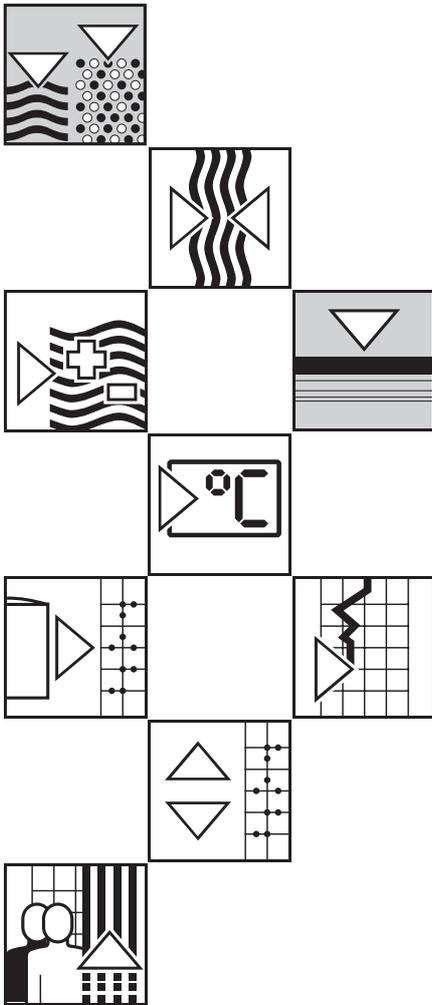


prolevel FMC 662 Kapazitive Füllstandmeßtechnik

Betriebsanleitung

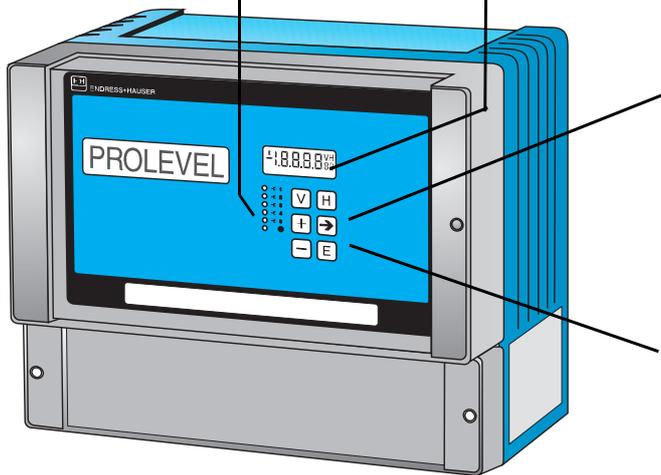


Standardabgleich

Bedienung

4 gelbe Relais-LEDs,
1 rote Störmelde-LED,
1 grüne Bereitschafts-LED

LCD-Anzeige



- V** Anwahl der vertikalen Matrixposition
- H** Anwahl der horizontalen Matrixposition
- V** + **H** Anwahl der Position V0H0
- Anwahl der nächsten Ziffernstelle
- + **+** Verschieben des Dezimalpunkts
- +** Verändern des Zahlenwertes um +1
- Verändern des Zahlenwertes um -1
- E** Eingabe bestätigen

Schneller Standardabgleich durch den Fachmann

	Funktion	Matrix	Vorgang	
	1 Reset Meßumformer	V9H5	<ul style="list-style-type: none"> ● 671 eingeben: »+« und »-«, ⇒ wählt Ziffernstelle an, »E« drücken, um Eingabe zu bestätigen, - entfällt, falls entsprechend Abs. 4.1 in Betrieb genommen ● Betriebsart eingeben: 0 = Kanal 1 + 2, 1 = Kanal 1, 2 = Kanal 2 »E« drücken, um Eingabe zu bestätigen 	
	2 Leerabgleich*	V0H1	V4H1	<ul style="list-style-type: none"> ● Behälter 0...40 % füllen (Sonde bedeckt), Füllstand in %, m, ft usw. eingeben, »E« drücken, um Eingabe zu bestätigen.
	3 Vollabgleich*	V0H2	V4H2	<ul style="list-style-type: none"> ● Behälter 60...100 % füllen (Sonde bedeckt), Füllstand in %, m, ft usw. eingeben, »E« drücken, um Eingabe zu bestätigen.
	4 0/4 mA-Signal	V0H3	V4H3	<ul style="list-style-type: none"> ● Eingabe 0 für 0...20 mA-, 1 für 4...20 mA-Signal, »E« drücken, um Eingabe zu bestätigen.
		V0H5	V4H5	<ul style="list-style-type: none"> ● Füllstand für 0/4 mA-Signal eingeben (falls nicht 0), »E« drücken, um Eingabe zu bestätigen.
		V0H6	V4H6	<ul style="list-style-type: none"> ● Füllstand für 20 mA-Signal eingeben (falls nicht 100), »E« drücken, um Eingabe zu bestätigen.
	5 Kanal 1 Relais 1a und 1b Kanal 2 Relais 2a und 2b	V1H0	V5H0	<ul style="list-style-type: none"> ● Füllstand für Schalterpunkt eingeben, »E« drücken, um Eingabe zu bestätigen.
		V1H1	V5H1	<ul style="list-style-type: none"> ● Min./Max.-Sicherheit eingeben: 0 = min. 1 = max., »E« drücken, um Eingabe zu bestätigen.

* Kann in umgekehrter Reihenfolge erfolgen

Inhaltsverzeichnis

Standardabgleich	Umschlag	5	Weitere Betriebsarten	33
Sicherheitshinweise		3	5.1 Differenzmessung	34
1 Einleitung		5	5.2 Füllstandmessung mit Referenzsonde	35
1.1 Anwendung		6	6 Diagnose und Störungsbeseitigung	37
1.2 Meßsystem		7	6.1 Störungserkennung	37
1.3 Meßprinzip		8	6.2 Fehleranalyse	39
1.4 Funktionsbeschreibung		9	6.3 Simulation	40
1.5 Technische Daten		10	6.4 Austausch der Meßumformer bzw. Sensoren	41
2 Installation		12	6.5 Reparatur	41
2.1 Sonden		13	7 Anhang	42
2.2 Montage des Prolevel FMC 662		14	7.1 Abgleich und Linearisierung in Volumeneinheiten	42
2.3 Anschluß des Prolevel FMC 662		15	Stichwortverzeichnis	44
2.4 Anschluß des Sensors		16	Bedienmatrix	46
2.5 Kommunikationsschnittstelle Rackbus RS 485 (Option)		17		
3 Bedienung		19		
3.1 Bedienmatrix		19		
3.2 Tastatur und Anzeige		20		
3.3 Handbediengerät Commulog VU 260 Z		21		
3.4 Kommunikationsschnittstelle Rackbus RS 485 (Option)		22		
4 Füllstandmessung		22		
4.1 Inbetriebnahme		23		
4.2 Füllstandabgleich		24		
4.3 Analogausgänge		28		
4.4 Relais		30		
4.5 Meßwertanzeige		32		
4.6 Parameterverriegelung		32		

Sicherheitshinweise

Das Prolevel FMC 662 ist ein Feldgerät, das für die kontinuierliche Füllstandmessung vorgesehen ist. Es ist nach dem Stand der Technik betriebssicher gebaut und berücksichtigt die einschlägigen Vorschriften. Das Gerät muß von qualifiziertem Fachpersonal in Betrieb genommen werden.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Bei Einsatz des Meßsystems in explosionsgefährdeten Bereichen sind die entsprechenden nationalen Normen einzuhalten. Der Meßumformer Prolevel FMC 662 muß außerhalb von explosionsgefährdeten Bereichen installiert werden. Die meßtechnischen und sicherheitstechnischen Auflagen an die Meßstellen sind einzuhalten.

Für Schäden aus unsachgemäßer Installation, Bedienung oder unsachgemäßem Gebrauch haftet der Hersteller nicht. Veränderungen oder Modifikationen, die nicht ausdrücklich von der Prüfungsbehörde zugelassen sind oder dieser Bedienungsanleitung entsprechen, können die Erlaubnis zum Betrieb des Gerätes aufheben.

Nachstehende Tabelle zeigt verfügbare Sensoren/Sonden mit ihren Einsatzbereichen.

Zertifikate

Zertifikat	Meßumformer	Hinweise
PTB 99 ATEX 2090	Prolevel FMC 661/662, FMB 662	CE  II (1) GD, [EEx ia] IIC, außerhalb des Ex-Bereichs montieren
CSA LR 53988-81	FMC 662	Class I, II, III Div. I Groups A-G
FM J.I. 0Z2A7.AX	FMC 662	Class I, II, III Div. I Groups A-G
PTB 98 ATEX 2215 X	DC 12 TE, DC .. TE .., DC .. E .., DC .. Kapazitive- Sonden 11500 Z(M), 11961 (Z), 21561 (Z) mit Elektronikeinsatz EC 16/17/27/37/47 Z, FEC 12, HTC 16/17/27 Z, HTC 10 E, HMC 37/47 Z	CE  II 1/2 G, II 2 G, EEx ia IIC/IIB T6
PTB 98 ATEX 2215 X	DC 12 TE, DC .. TE .., DC .. E .., DC .. Kapazitive- Sonden 11500 Z(M), 11961 Z, 21561 Z mit Elektronikeinsatz EC 17/37/47 Z, FEC 12	CE  II 1 G, EEx ia IIC/IIB T6

Sicherheitsrelevante Hinweise

Um sicherheitsrelevante oder alternative Vorgänge hervorzuheben, haben wir die folgenden Sicherheitshinweise festgelegt, wobei jeder Hinweis durch ein entsprechendes Piktogramm gekennzeichnet wird.



Hinweis!

Hinweis!

- Hinweis deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die
 - wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden -
 - einen indirekten Einfluß auf den Betrieb haben
 - oder eine unvorhergesehene Gerätereaktion auslösen können.



Achtung!

Achtung!

- Achtung deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die
 - wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden -
 - zu Verletzungen von Personen
 - oder zu fehlerhaftem Betrieb des Gerätes führen können.



Warnung!

Warnung!

- Warnung deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die
 - wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt -
 - zu ernsthaften Verletzungen von Personen,
 - zu einem Sicherheitsrisiko
 - oder zur Zerstörung des Gerätes führen.

1 Einleitung

Der Meßumformer Prolevel FMC 662 ist ein Feldgerät für die Füllstandmessung, das mit kapazitiven Sonden betrieben wird. Montage, elektrische Installation, Inbetriebnahme und Wartung des Gerätes darf nur durch ausgebildetes Fachpersonal erfolgen, das vom Anlagenbetreiber dazu autorisiert wurde. Das Fachpersonal muß diese Bedienungsanleitung gelesen und verstanden haben und die Anweisungen befolgen.

Die Standardanwendung »kontinuierliche Füllstandmessung« dient als Basis der Beschreibung. Alternative Betriebsarten, wie in Abschnitt 1.1 aufgelistet, sind in Kapitel 5 beschrieben. Die Anleitung wird wie folgt gegliedert:

Betriebsanleitung

- Kapitel 1: Einleitung;
beinhaltet allgemeine Informationen zur Anwendung, zum Meßprinzip zur Funktionalität und technische Daten.
- Kapitel 2: Installation;
beinhaltet die Hardwarekonfiguration, Installationsbeschreibung, Verdrahtung.
- Kapitel 3: Bedienelemente;
beschreibt die Gerätebedienung über die Tasten an der Frontplatte, mit dem Handbediengerät Commulog VU 260 Z und über die Schnittstelle Rackbus RS 485.
- Kapitel 4: Abgleich und Bedienung;
beschreibt die Inbetriebnahme des Prolevel FMC 662 für die Standardanwendung einschließlich Linearisierung, Analogausgänge, Relais und Verriegelung der Parametermatrix.
- Kapitel 5: Weitere Betriebsarten;
beschreibt die Füllstanddifferenzmessung sowie Füllstandmessung mit Referenzsonde.
- Kapitel 6: Diagnose und Störungsbeseitigung;
beinhaltet eine Beschreibung des Störungserkennungssystems, Störmeldungen und Warnungen, Störungssuchtafel, Simulation sowie Hinweise zur Konfiguration bei Ersetzen des Meßumformers, elektronischen Einsatzes oder der Sonde.
- Anhang: beinhaltet ein Flußdiagramm für den Abgleich und die Linearisierung in Volumeneinheiten.
- Stichwortverzeichnis;
listet Schlüsselwörter für das schnelle Auffinden von Informationen.

Eine Kurzanleitung für den Standardabgleich - kontinuierliche Füllstandmessung - befindet sich in der 1. Umschlagsseite. Es wird jedoch empfohlen, eine Inbetriebnahme nach Abschnitt 4.1 zuerst durchzuführen — so ist ein späterer Austausch der Sonden ohne Neuabgleich möglich.

Standardabgleich

Zusätzlich zu dieser Betriebsanleitung geben folgende Dokumente Informationen zur Einstellung des Prolevel FMC 662.

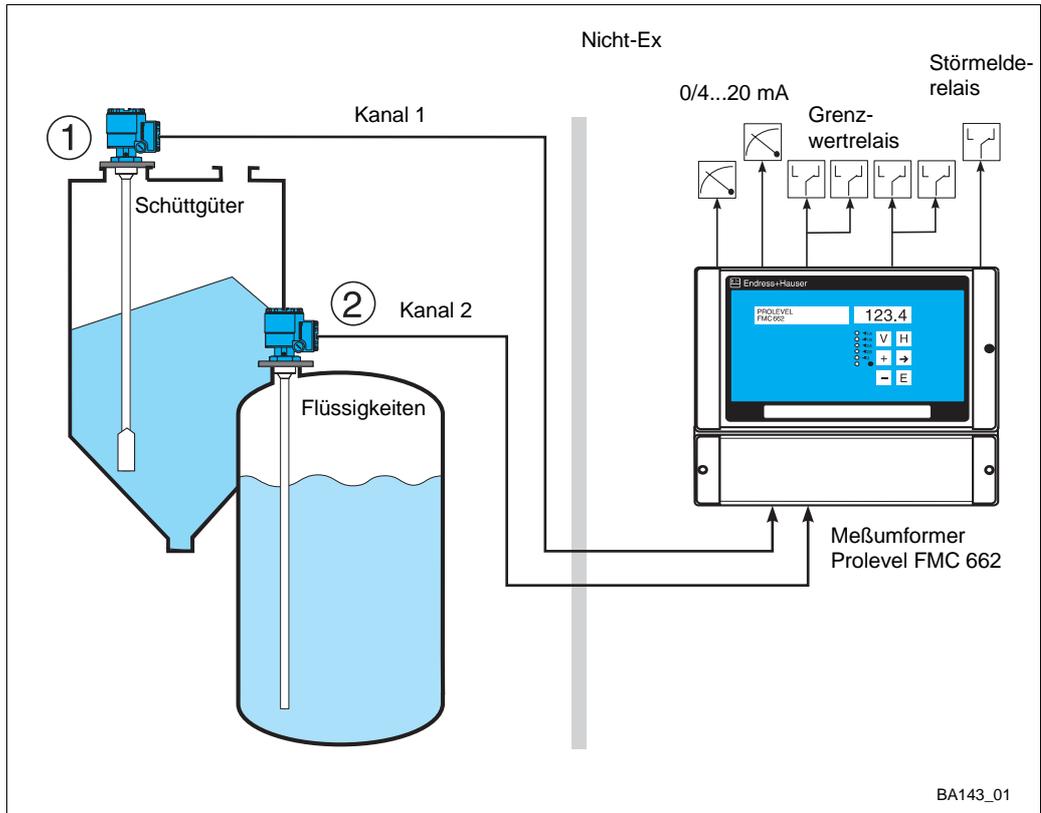
Ergänzende Dokumentation

- BA 028F Handbediengerät Commulog VU 260 Z
- BA 134F Rackbus RS 485

Die Installation von Sonden, Elektronikensätzen und Zubehör wird in der begleitenden Dokumentation beschrieben - Hinweise dazu befinden sich im Text. Werden Sonden in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt, müssen die Hinweise entsprechend dem Gerätezertifikat unbedingt eingehalten werden.

1.1 Anwendung

Abb. 1.1:
Füllstandmessung mit Prolevel FMC 662
① Schüttgüter
② Flüssigkeiten



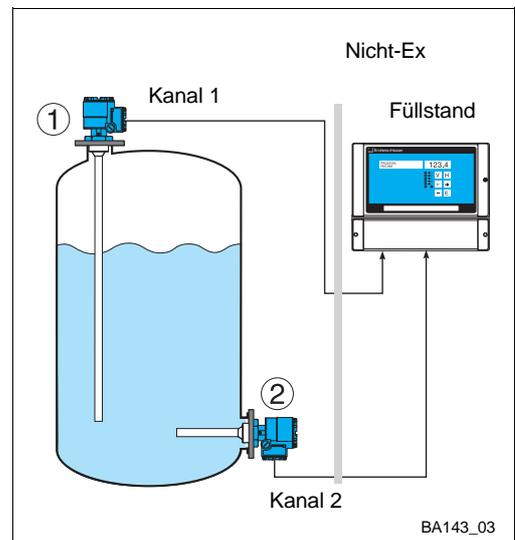
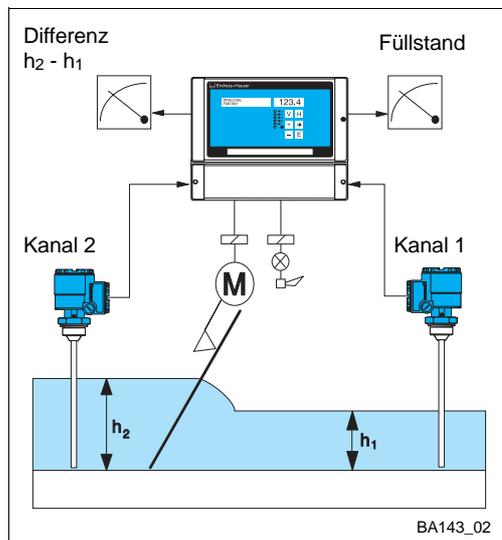
Das Prolevel FMC 662 wird für die kontinuierliche Füllstandmessung auf 1 oder 2 Kanäle mit je einer kapazitiven Sonde eingesetzt. Nachfolgende Anwendungen werden beschrieben:

- Füllstand- bzw. Volumenmessung von Schüttgütern und Flüssigkeiten ... Kapitel 4
- Füllstanddifferenzmessung ... Kapitel 5
- Füllstandmessung mit Referenzsonde ... Kapitel 5.

Der Meßumformer Prolevel hat einen eigensicheren Sensorstromkreis EEx ia IIC für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen.

Abb. 1.2:
Links:
Füllstanddifferenzmessung zur
Rechensteuerung mittels
Prolevel FMC 662

Rechts:
Prolevel FMC 662
kontinuierliche
Füllstandmessung mit
Referenzsonde
① Meßsonde
② Referenzsonde



1.2 Meßsystem

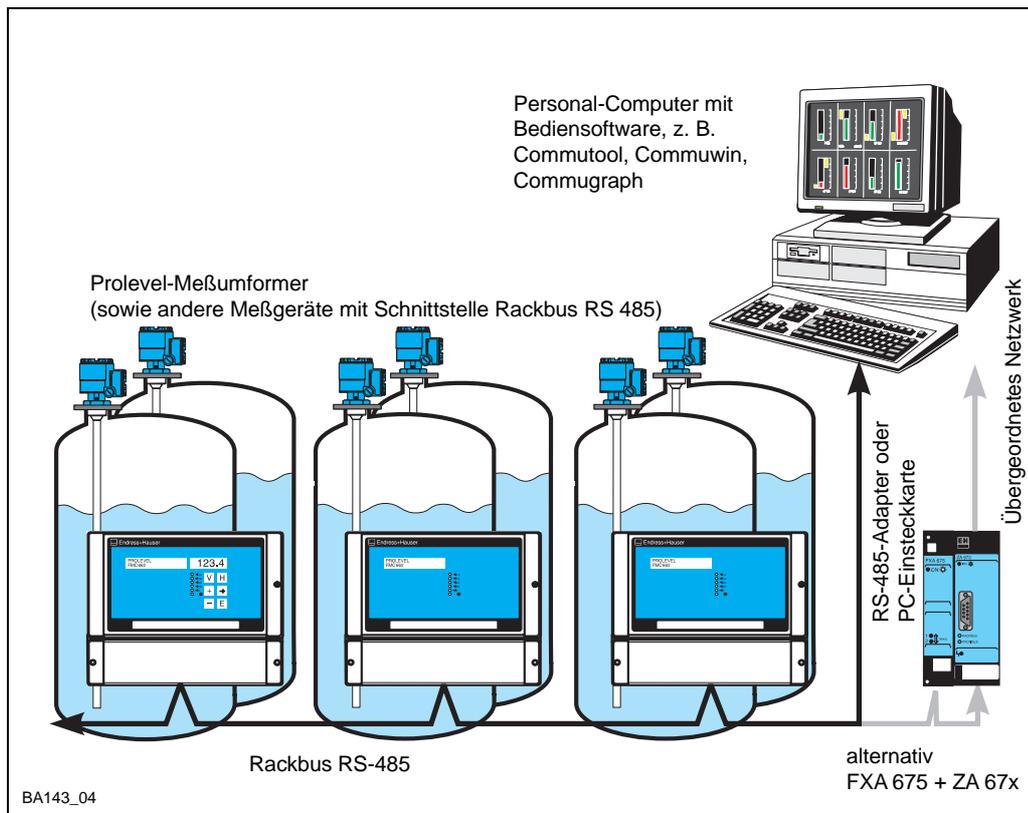


Abb. 1.3:
Das Prolevel FMC 662 kann als Einzelmeßgerät oder als Teil eines Meßsystems eingesetzt werden.
Ein RS-485-Adapter bzw. eine PC-Einsteckkarte erlaubt die direkte Anbindung an einen Personal-Computer; eine Karte FXA 675 und das Gateway ZA 67x die Anbindung an ein übergeordnetes System mit Modbus-, Profibus- oder FIP-Protokoll

Ein Meßsystem für die Füllstandmessung besteht aus:

- Meßumformer Prolevel FMC 662,
- Kapazitiver Sonde für Füllstandmessung
- Elektronikeinsatz EC 37 Z oder EC 47 Z.

Das Prolevel FMC 662 kann als selbständige Einzelmeßstelle standardmäßig mit 0/4...20 mA-Ausgängen eingesetzt werden. Zwei Sätze von je zwei Relais mit frei einstellbaren Schaltpunkten können zur Steuerung verwendet werden, z. B. für Pumpen und Ventile. Alternativ lassen sich Prolevel-Meßumformer einfach über Rackbus RS 485 (Option) in Prozeßleitsysteme einbinden, entweder direkt über Personal-Computer oder im Fall von Modbus-, Profibus- oder FIP-Netzwerken über die Gateways ZA 672, ZA 673 bzw. ZA 674.

Das Prolevel FMC 662 steht in zwei Versionen zur Verfügung:

- mit Anzeige und Bedienelementen
- ohne Anzeige und Bedienelemente — in diesem Fall erfolgt die Bedienung über das Handbediengerät VU 260 Z bzw. die Schnittstelle Rackbus RS 485 (Option)

Die Bedienung aller Meßumformer ist identisch. Weitere Informationen zur Bedienung sind Kapitel 3 zu entnehmen.

Versionen

1.3 Meßprinzip

Das Prolevel FMC 662 mißt den Füllstand auf der Basis des kapazitiven Meßprinzips. Der Meßwert wird im Elektronikeinsatz umgewandelt und als Frequenzsignal zum Prolevel übertragen.

Kapazitive Messung

Sonde und Behälter bilden die zwei Platten eines Kondensators. Die Kapazität errechnet sich nach der Formel:

$$C_{\text{tot}} = C_1 + \frac{2\pi\epsilon_0\epsilon_r L}{\ln \frac{D}{d}} \text{ pF} \quad (1)$$

wobei

- C_{tot} = gesamte Kapazität
- C_1 = Kapazität der Durchführung
- ϵ_0 = Dielektrizitätskonstante Luft (8,85)
- ϵ_r = rel. Dielektrizitätskonstante des Produkts
- D = Behälterdurchmesser
- d = Sondendurchmesser
- L = Eintauchtiefe der Sonde im Produkt (m)

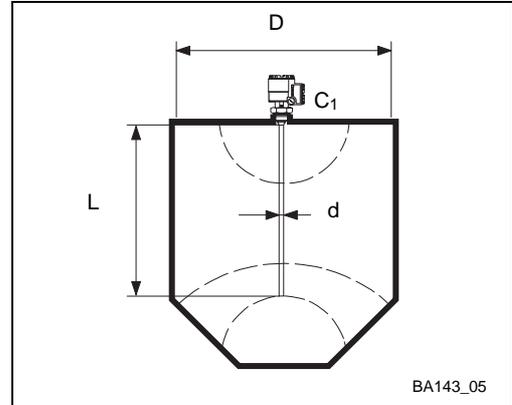


Abb. 1.4:
Kapazitives Meßprinzip

Elektrisch leitende Produkte

Ist das Produkt elektrisch leitfähig, wird die Kapazität durch die Eigenschaften der Sonde und der Isolation bestimmt. Gleichung (1) gilt, wobei die Variable D jetzt den Durchmesser der Sonde mit Isolierung darstellt. In diesem Fall liegt die Änderung der Kapazität bei 300 pF/m.

Die Messung ist von der Dielektrizitätskonstante des Füllgutes unabhängig.

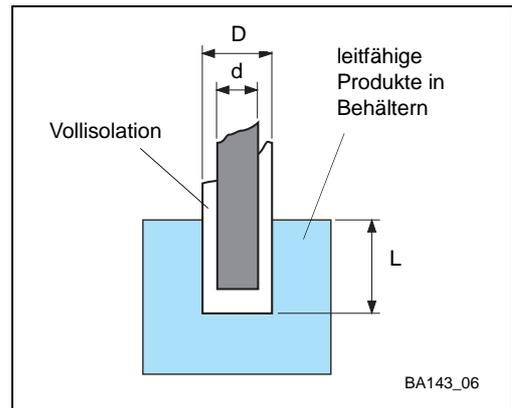


Abb. 1.5:
Messung in leitfähigem Produkt

1.4 Funktionsbeschreibung

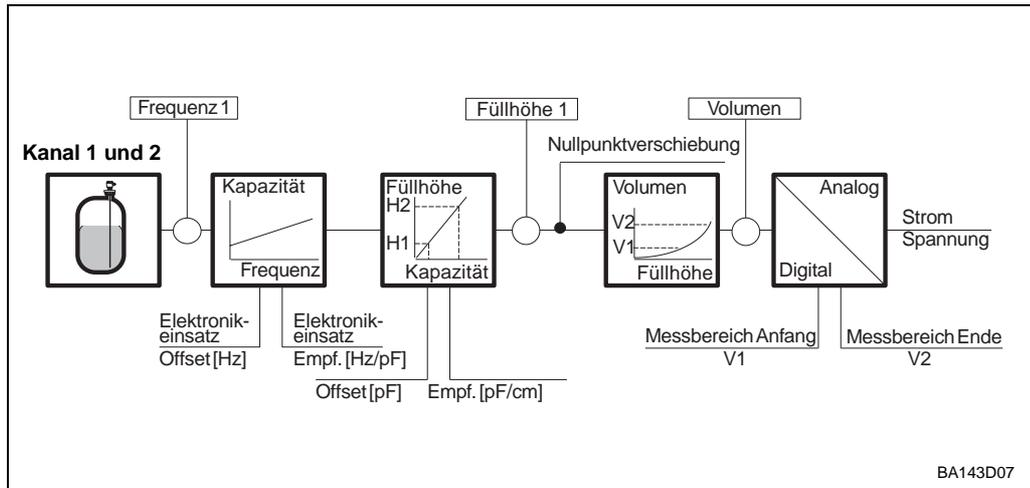


Abb. 1.6: Signalbearbeitung im Prolevel FMC 662 für Ein- und Zweikanalbetrieb

Abb. 1.6 ist ein Blockschaltbild des Prolevel FMC 662. Die von der Sonde gemessene Kapazität wird von einem Elektronikeinsatz in ein Frequenzsignal (PFM) umgesetzt. Das Prolevel dient über eine Zweidrahtleitung als Stromversorgung und empfängt gleichzeitig das dem Grundstrom überlagerte füllstandsproportionale Frequenzsignal (PFM = Puls-Frequenz-Modulation). Aus dem PFM-Signal werden folgende Funktionen abgeleitet:

Betriebsart in V8H0	Funktion
0	Kontinuierliche Füllstandmessung auf Kanal 1 und 2
1	Kontinuierliche Füllstandmessung nur auf Kanal 1
2	Kontinuierliche Füllstandmessung nur auf Kanal 2
3	Füllstanddifferenzmessung
5	Füllstandmessung mit Referenzsonde
6	Simulation von Frequenz, Füllstand, Volumen oder Strom in Kanal 1
7	Simulation von Frequenz, Füllstand, Volumen oder Strom in Kanal 2

Tabelle 1.1: Betriebsarten Prolevel FMC 662

Nach einem Leer- und Vollabgleich erfolgt eine kontinuierliche Füllstandmessung in den Einheiten des Abgleichs. In der Betriebsart 3 und 5 wird daraufhin der Meßwert in Kanal 1 über den Meßwert in Kanal 2 korrigiert. Das Behältervolumen kann bei bekannter Behälterkennlinie aus dem Füllstandmeßwert berechnet werden. Die Behälterkennlinie beschreibt den funktionalen Zusammenhang zwischen der Füllhöhe h und dem Behältervolumen V.

Die analogen Ausgangssignale sind normierte Ströme 0/4...20 mA proportional zum Füllstand bzw. Volumen. Jeder beliebige Teil des Meßbereiches kann eingestellt werden, um ein skaliertes Ausgangssignal bereitzustellen. Zwei Sätze von zwei Relais, normalerweise Kanal 1 oder 2 zugeordnet, dienen zur Überwachung von Füllstandgrenzwerten, um Pumpen an- und auszuschalten.

Alle Meßwerte können über die Schnittstelle Rackbus RS 485 (Option) gelesen werden, ebenso kann die Bedienung über diese Schnittstelle erfolgen.

Erkennt die Sicherheitsschaltung eine Störung, fällt das Störmelderelais ab, die rote LED an der Frontplatte leuchtet. Die Strom- und Spannungsausgänge nehmen den gewählten Zustand, -10 % oder +110 % oder »Meßwert halten« an.

Signalverarbeitung

Sicherheitsschaltung

1.5 Technische Daten

Allgemeine Angaben

Hersteller	Endress+Hauser GmbH+Co.
Gerätefunktion	Meßumformer zur Füllstandmessung mit kapazitiver Sonde
Eingangssignal	füllstandproportionales PFM-Signal
Schnittstelle	0/4 bis 20 mA, Rackbus RS 485 (optional)
Referenzbedingungen	gemäß DIN IEC 770 ($T_U = 25\text{ °C}$) oder wie angegeben
Sonstiges	CE-Zeichen

Eingangskenngrößen

<i>Signaleingang, Kanal 1 und 2</i>	
Signal	PFM-Signal (Puls-Frequenz-Modulation) von der Sonde
Zündschutzart	ATEX II (1) GD [EEx ia] IIC, FM, CSA eigensichere galvanische Trennung zwischen Sensorstromkreis und restlicher Elektronik
Sonde oder Sensor	kapazitive Sonde mit Elektronikeinsatz EC 37 Z oder EC 47 Z

Ausgangskenngrößen

<i>Analogausgang</i>	
Ausgang	0... 20 mA, umschaltbar auf 4... 20 mA Signalunterlauf: < -2 mA Signalüberlauf: > +22 mA
bei Störung	wählbar +110 %, -10 % oder Wert halten
Strombegrenzung	23 mA
Temperaturkoeffizient	0,3 %/10 K vom Meßendwert
Anwärmzeit	1 s
Integrationszeit	0 bis 100 s
maximale Bürde	600 Ω
Bürdeneinfluß	vernachlässigbar

<i>Relais</i>	
Ausführung	5 Relais mit potentialfreiem Umschaltkontakt
Funktion	2 Paare von 2 Grenzwertrelais mit einstellbarem Schalterpunkt und Hysterese, für Betrieb in Min.- oder Max.-Sicherheitsschaltung 1 Störmelderelais (fällt bei Störung ab)
Schaltleistung	6 A, 250 VAC ; 750 VA bei $\cos \varphi = 0,7$, 1500 VA bei $\cos \varphi = 1$ 6 A, 250 VDC; 200 W

<i>Anzeige und Bedienelemente</i>	
Anzeige (LCD)	4stellige Meßwertanzeige, optional beleuchtet; Segmentanzeige des Stroms in 10 %-Schritten, Anzeigeelemente für Störung, Signalüber bzw. -unterlauf und Kommunikation
Leuchtdiode	1 gelbe LED für jedes Grenzwertrelais (leuchtet = Relais angezogen) 1 rote Leuchtdiode für das Störmelderelais leuchtet = Relais abgefallen, blinkt bei Warnung 1 grüne Leuchtdiode zeigt die Spannungsversorgung an
Bedienelemente	6 Tasten für Parametereingabe, Option ohne Tastatur verfügbar

<i>Kommunikationsschnittstellen</i>	
Commulog VU 260 Z	2 Buchsen im Anschlußraum
Rackbus RS 485	optionale Schnittstelle für direkten Anschluß an einen PC über Adapter oder Schnittstellenkarte bzw. am Rackbus über Schnittstellenkarte FXA 675 Rackbusadresse über 6poligen DIP-Schalter in Anschlußraum Busterminierung über 4poligen DIP-Schalter in Anschlußraum

**Ausgangskenngrößen
(Forts.)**

Wechselspannung	230 V / 115 V / 110 V (85...253 V), 50/60 Hz oder
Gleichspannung	24 V / 48 V (20...55V), 50/60 Hz oder 24 V (16...60V), Restwelligkeit max. 2 V _{pp} innerhalb der Toleranz
Leistungsaufnahme	max. 7 W
Sichere galvanische Trennung	zwischen Hilfsenergie und Stromausgang, CPU, Rackbus RS 485, Relais und restlicher Elektronik

Hilfsenergie

Betriebstemperatur	0 °C...60 °C
Grenztemperatur	-20 °C...60 °C
Lagertemperatur	-40 °C...80 °C
Klimaklasse	nach DIN 40 040 Tab. 10 "R": Gerät im Freien oder in Außenräumen. Relative Luftfeuchte 95 % im Jahresmittel, Betauung zulässig
Schutzart	IP 66 bei geschlossenem Gehäuse und Kabelverschraubung IP 66 IP 40 bei offenem Gehäuse, IP 20 bei offenem Anschlußraum
Elektromagnetische Verträglichkeit	Störaussendung nach EN 61326; Betriebsmittes der Klasse A Störfestigkeit nach EN 61326; Anhang A (Industriebereich)
Vibrationsbeständigkeit	nach DIN 40 040 Tab. 6 "W": 2 g (10 bis 55 Hz), 15 g (für 11 ms)
Explosionsschutz	[EEx ia] IIC, siehe auch "Sicherheitshinweise"

Umgebungsbedingungen

Gehäuse	vorgesehen für Montage an einer Wand oder an einem Rohr
Abmessungen (l x b x h)	292 mm x 176 mm x 253 mm, siehe Abb. 2.3
Gewicht	2,6 kg
Werkstoffe	Gehäusekörper ABS/PC, RAL 5012 (blau) Klarsichtdeckel PC (Polycarbonat) blaue Frontplatte mit weißem Beschriftungsfeld

Mechanische Angaben

<i>Elektrischer Anschluß</i>	
Kabeleinführungen	ausbrechbare Kabeleinführungen: Rückwand und Boden für jeweils 5 Kabelverschraubungen Pg 16, zusätzlich 4 Kabelverschraubungen Pg 13,5 am Boden
Anschluß	Klemmenanschluß für Kabeldurchmesser 0,5 bis 2,5 mm ²
Kabel	zweiadrig, maximal 25 Ω pro Ader, ungeschirmt für beide Kanäle, siehe auch Seite 16

2 Installation

Dieses Kapitel befaßt sich mit:

- Sonden und Sensoren für das Prolevel FMC 662
- Montage des Prolevel FMC 662
- Anschluß des Prolevel FMC 662
- Anschluß des Sensors
- Hardware-Einstellung für die Schnittstelle Rackbus RS 485 (Option)

Abb. 2.1 zeigt den Aufbau des Kapitels an.

Fachpersonal

Montage, elektrische Installation, Inbetriebnahme und Wartung des Gerätes darf nur durch ausgebildetes Fachpersonal erfolgen, das vom Anlagenbetreiber dazu autorisiert wurde. Das Fachpersonal muß diese Bedienungsanleitung gelesen und verstanden haben und die Anweisungen befolgen.

Dies gilt besonders für den Anschluß von Sensoren im explosionsgefährdeten Bereich. Bitte folgendes beachten:

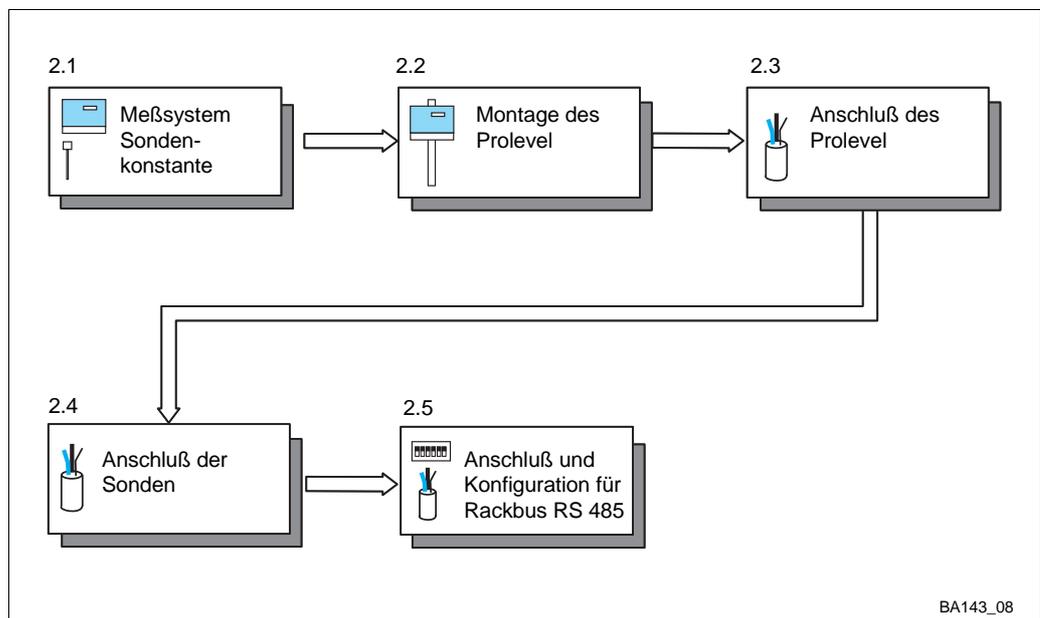
Warnung!

- Der Meßumformer Prolevel FMC 662 muß außerhalb von explosionsgefährdeten Bereichen installiert werden.
- Bei der Installation eines Sensors in explosionsgefährdeten Bereichen müssen die Hinweise des Zertifikats und die nationalen Vorschriften unbedingt beachtet werden.



Warnung!

Abb. 2.1:
Aufbau Kapitel 2, Installation



2.1 Sonden

Tabelle 2.1 listet Sonden auf, die hauptsächlich mit dem Prolevel FMC 662 benutzt werden können. Zusätzlich zu den Aufgelisteten kann jede Sonde benutzt werden, die mit dem Elektronikeinsatz EC 37 Z oder EC 47 C angeschlossen werden kann. Hinweise zur Sondenmontage sind den entsprechenden Technischen Informationen (TI) zu entnehmen.

Meßprinzip	Kanal 1 oder Kanal 2		
	Sonde	Technische Information	Elektronikeinsatz
Kapazitiv E 09.83.02	DC 11	TI 169F	EC 37 Z
	DC 16	TI 096F	EC 47 Z
	DC 21	TI 208F	
	DC 26	TI 209F	
	11 322 Z	E 11.81.03	
	11 500 Z	TI 161F	
	21 211	E 10.73.18	
	Multicap TE	TI 239	
	Multicap TA	TI 240	
	Multicap E	TI 242	
	Multicap A	TI 243	

Tabelle 2.1:
Sondenauswahl für das
Prolevel FMC 662

Elektronikeinsätze EC 37 Z/47 Z werden mit den Sondenkonstanten Nullfrequenz »f₀« und Empfindlichkeit »S« ausgeliefert. Bei Elektronikeinsätzen sind sie auf das Anschlußschild gedruckt, siehe Abb. 2.2.

Sondenkonstante

Geben Sie diese Konstanten vor dem Abgleich des Prolevel in den Feldern V3H5 und V3H6 für Kanal 1 sowie V7H5 und V7H6 für Kanal 2 ein, vgl. Abs. 4.1. Soll der Aufnehmer bzw. der Elektronikeinsatz ausgetauscht werden, entfällt so die Notwendigkeit eines Neuabgleichs.

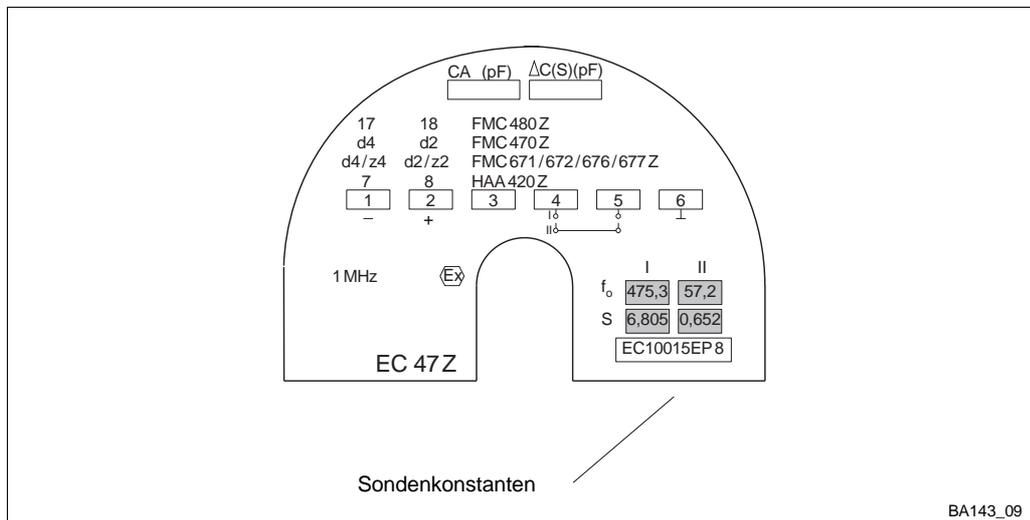
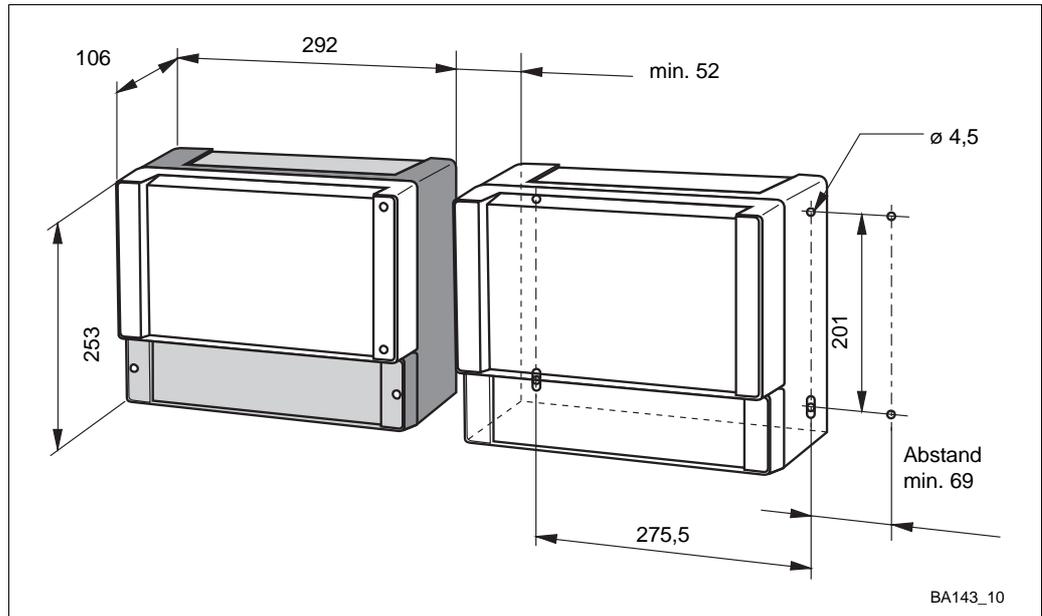


Abb. 2.2:
Position der Sondenkonstante

2.2 Montage des Prolevel FMC 662

Abb. 2.3:
Abmessungen in mm des
Prolevel FMC 661-Gehäuses
1" = 25.4 mm



Standort

Wählen Sie einen möglichst geschützten und schattigen Standort für den Meßumformer Prolevel:

- Nenngebrauchstemperatur: 0 °C...+60 °C

Übersteigt die Umgebungstemperatur +60 °C, entweder eine Wetterschutzhaube benutzen oder eine Kühlungsmöglichkeit vorsehen. Bei Umgebungstemperatur kleiner als -20 °C Gerät isolieren.

Montage

Der Prolevel FMC 662, mit Schutzgehäuse IP 66, ist zur Wand- oder Mastmontage in Feld und Warte ausgelegt. Abb. 2.3 gibt alle Hinweise zur Wandmontage.

Die Mastmontage sowie Montage der Wetterschutzhaube zum Schutzgehäuse IP 66 ist in Abb. 2.4 dargestellt. Das Montage-material (Schrauben oder Muttern) für die Mastbefestigung und die Wetterschutzhaube liegt bei.

- **Rohrbefestigung**
Werkstoff: Stahl, verzinkt
(Bestell-Nr. für 2"-Rohr: 919566-0000;
für 1"-Rohr: 919566-1000);
korrosionsbeständiger Stahl 1.4301 (Be-
stell-Nr. für 2"-Rohr: 919566-0001;
für 1"-Rohr: 919566-1001).
Gewicht: 1 kg
- **Wetterschutzhaube:**
Werkstoff: Aluminium, blau lackiert; Be-
stell-Nr. 919567-000
Werkstoff: Stahl 1.4301, blau lackiert;
Bestell-Nr. 919567-001

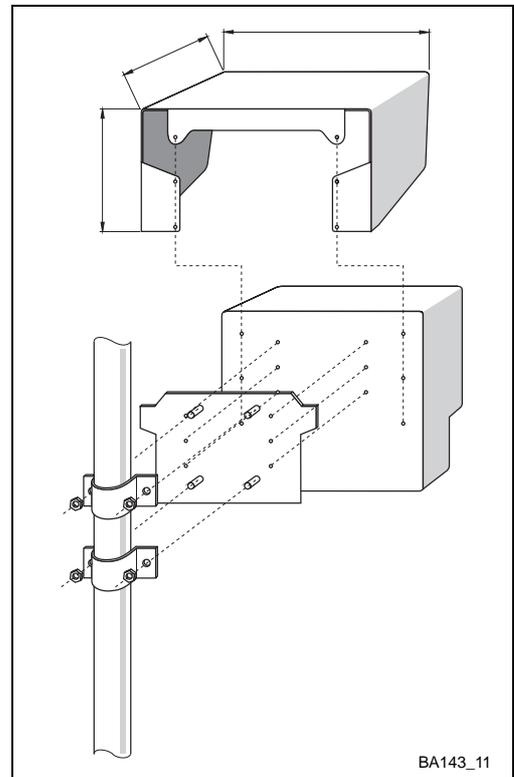


Abb. 2.4:
Mastmontage mit Wetterschutzhaube

2.3 Anschluß des Prolevel FMC 662

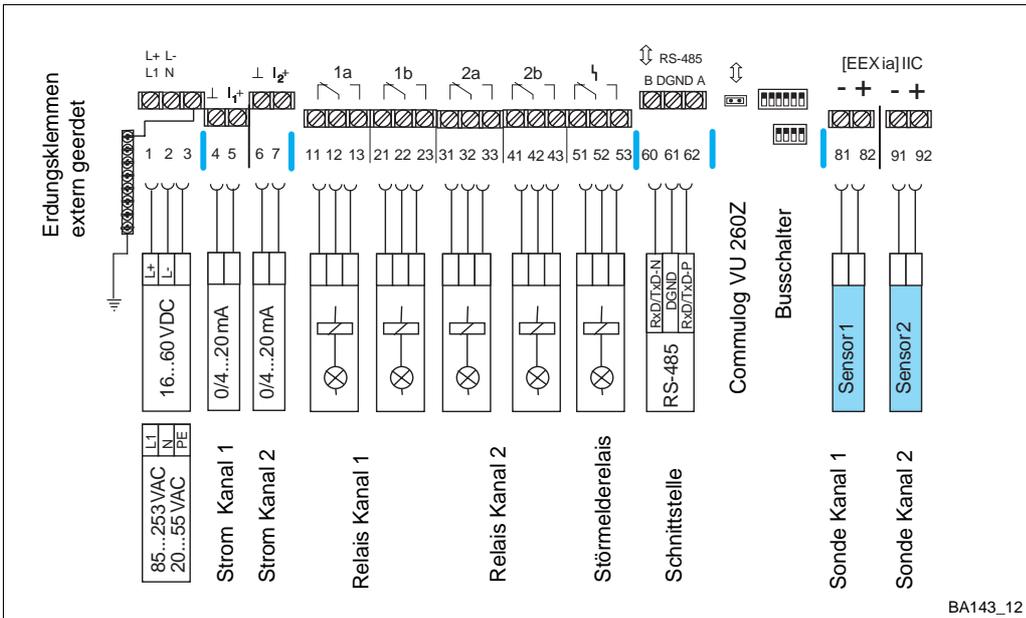


Abb. 2.5: Klemmenbelegung für Prolevel FMC 662

Warnung!

- Beim Anschluß des Meßumformers muß die Spannungsversorgung ausgeschaltet werden!
- Bei der Installation eines Sensors in explosionsgefährdeten Bereichen müssen die Hinweise des Zertifikats und die nationalen Vorschriften unbedingt beachtet werden.



Die Klemmenleiste für Leitungsquerschnitte bis 2,5 mm² befindet sich in dem separaten Anschlußraum. Alle Klemmen sind deutlich gekennzeichnet. Abb. 2.5 zeigt das Anschlußschema des Prolevel FMC 662 (Klemme 3: nur interner Schutzleiteranschluß):

Klemmenleiste

- Hellblauen Kunststoffdeckel öffnen
- Vorgeprägte Kabeleinführung ausbrechen
 - Unterseite: 5 x PG 16, 4 x PG 13,5; Rückseite 4 x PG 16.

Die Angaben zur Versorgungsspannung stehen auf dem Namenschild an der rechten Seite des Gehäuses, siehe auch Abschnitt 1.5, "Technische Daten".

Versorgung

- Stimmen die Angaben mit Ihrer Versorgungsspannung nicht überein, schließen Sie das Gerät nicht an - Zerstörungsgefahr!
- Schutzleiter an dem extern zu erdenen, metallenen Klemmenblock anschließen.
 - Gewährleistet Berührungsschutz und sichere Trennung nach DIN/VDE 0160.
- Stromausgang, Relaisausgänge, Netzanschluß und Sensoreingang sind galvanisch getrennt und erfüllen bei angeschlossenem Schutzleiter die sichere Trennung bis 250 Veff nach DIN/VDE 0160.

Nur **ein** Gerät mit nicht-potentialfreiem Eingang kann direkt an den Stromausgang angeschlossen werden.

Analogausgänge

- Die Anzahl der potentialfreien Geräte ist unter Berücksichtigung der min. Bürde von 600 Ω unbegrenzt.

Max. Kontaktbelastbarkeit des Relais siehe Technische Daten, Abschnitt 1.5.

Relais

- Relais 1a und 1b sind normalerweise Kanal 1 zugeordnet
- Relais 2a und 2b sind normalerweise Kanal 2 zugeordnet.

Die Zuordnung kann über Software geändert werden siehe Abschnitt 4.4.

2.4 Anschluß des Sensors

Sondenkabel

Für den Anschluß Sonde-Meßumformer verwenden Sie ein zweiadriges Installationskabel mit max. 25 Ω pro Ader. Dieses Kabel erfüllt die Anforderungen der angegebenen EMV-Normen.

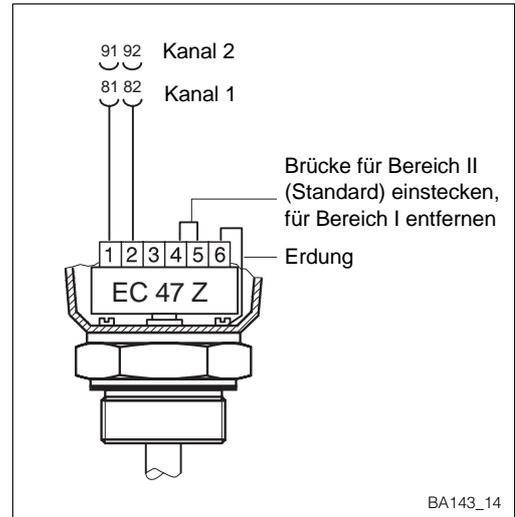
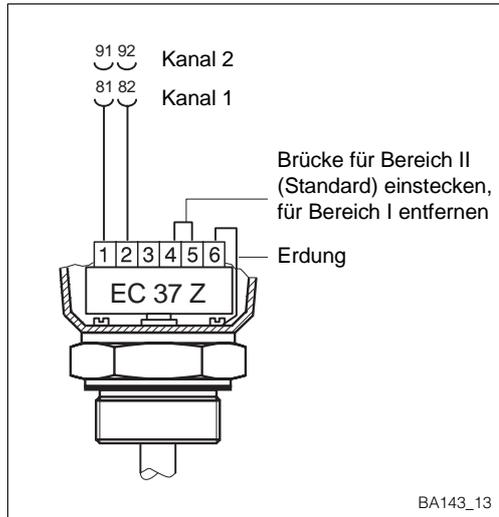
Füllstandsonden Kanal 1 + 2

Das Prolevel FMC 662 kann mit verschiedenen Sonden betrieben werden; jede mit einem Elektronikeinsatz.

- EC 37 Z oder EC 47 Z

Abb. 2.6:
Anschlußdiagramm für
Elektronikeinsätze

Links:
Kapazitiv/Multicap
EC 37 Z
Rechts: Kapazitiv/Multicap
EC 47 Z



EC 37 Z und EC 47 Z

Die Elektronikeinsätze EC 37 / EC 47 Z werden mit kapazitiven Sonden zur kontinuierlichen Füllstandmessung verwendet. Sie besitzen zwei Meßbereiche, die durch Einsetzen einer Brücke zwischen den Klemmen 4 und 5 angewählt werden können, siehe Abb. 2.6. Hinweise zur Auswahl des Einsatzes sind der Publikation D 07.80.06/e zu entnehmen.

- Notieren Sie die auf dem Einsatz aufgedruckte Nullfrequenz f_0 und Empfindlichkeit S für Kanal 1
- Notieren Sie die auf dem Einsatz aufgedruckte Nullfrequenz f_0 und Empfindlichkeit S für Kanal 2.

3 Bedienung

Dieses Kapitel behandelt die Bedienung des Prolevel FMC 662. Es ist wie folgt unterteilt:

- Bedienmatrix
- Tastatur und Anzeige
- Handbediengerät Commulog VU 260 Z
- Rackbus RS 485

3.1 Bedienmatrix

Alle Geräteparameter werden über eine Bedienmatrix eingestellt. Abb. 3.1 und 3.2 zeigen die Bedienung:

- Jedes Feld in der Matrix ist über eine vertikale (V) und eine horizontale (H) Position anwählbar. Diese Positionen können über die Frontplatte des Prolevel FMC 662, das Handbediengerät Commulog VU 260 Z oder den Rackbus RS 485 und Personal-Computer eingegeben werden.

Die Bedienmatrix finden Sie im Rückumschlag dieser Bedienungsanleitung. Im Deckel des Feldgehäuses steckt ebenfalls eine gefaltete Bedienmatrix.

Abb. 3.1:
Prolevel FMC 662
Bedienmatrix mit Funktionen der
Tasten V und H. Die vollständige
Matrix besteht aus 10 x 10
Feldern, wobei nicht alle Felder
belegt sind

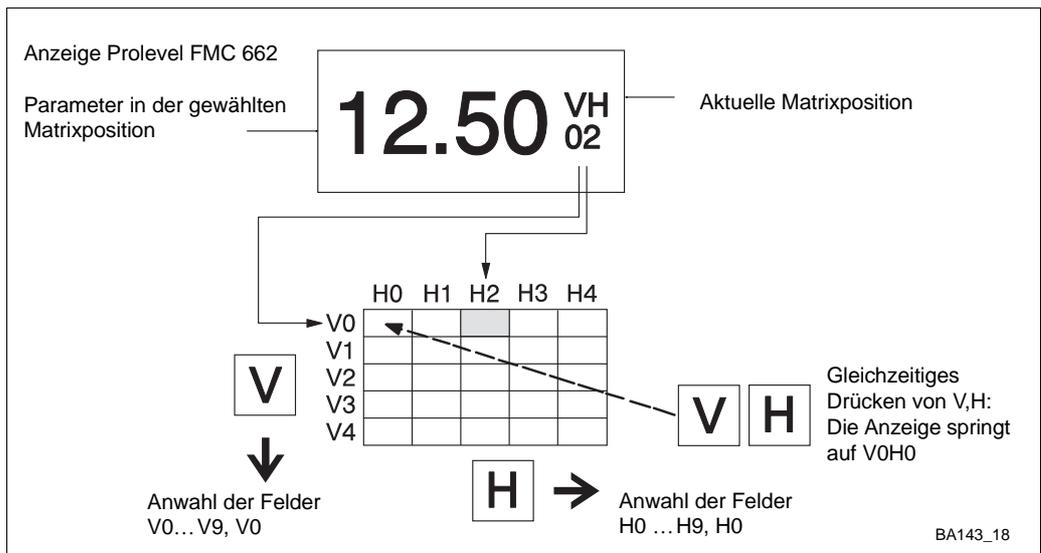
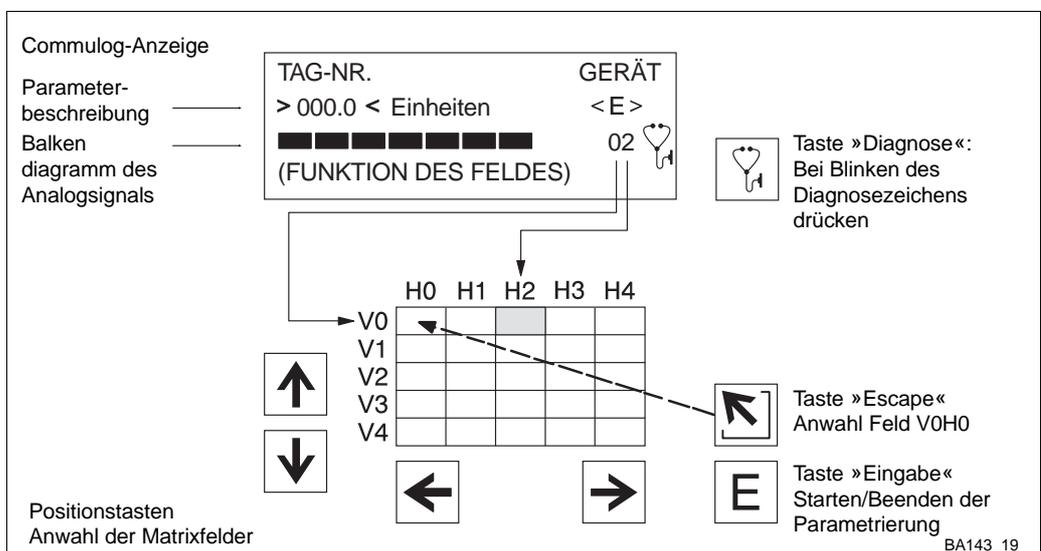


Abb. 3.2:
Commulog VU 260 Z
Handbediengerät. Anzeige mit
Tastenfunktionen.
Meßstellenbezeichnung
(Tag-Nr.) wird in der Ebene VA
eingegeben, die nur über
Commulog oder Rackbus
RS 485 bedienbar ist



3.2 Tastatur und Anzeige

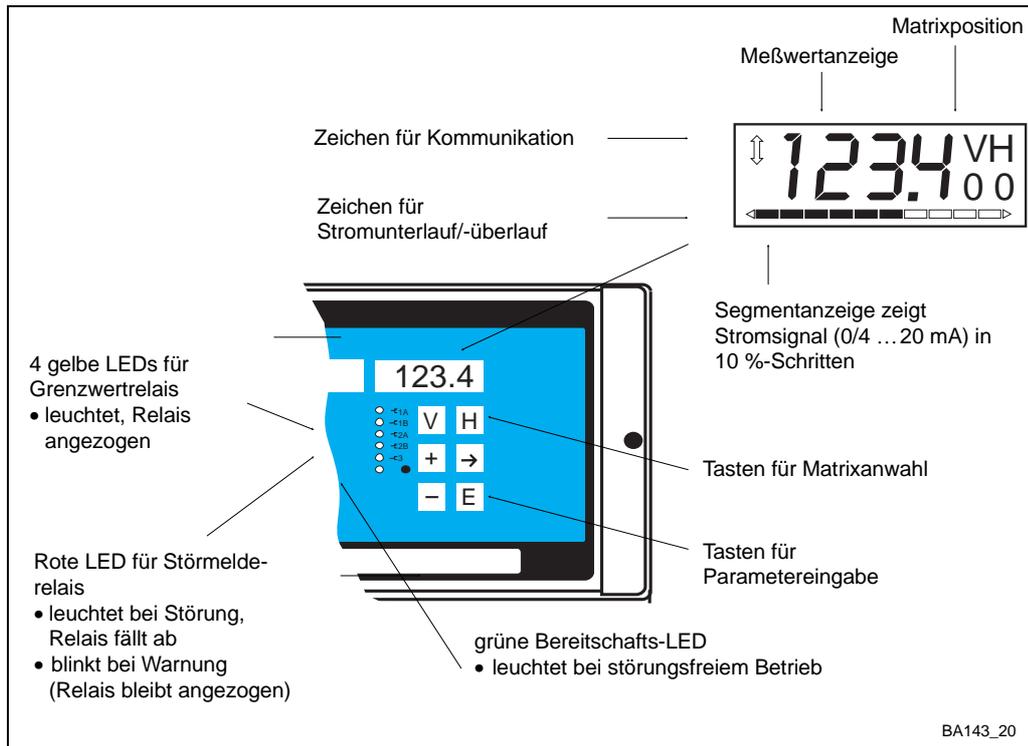


Abb. 3.3: Frontplatte des Prolevel FMC 662

Eine Version ohne Tastatur steht auch zur Verfügung

Abb. 3.1 zeigt das LCD-Anzeige und die Matrix des Prolevel FMC 662, Abb 3.3 die Frontplatte. Tabelle 3.1 beschreibt die Tastenfunktionen.

- Nach Verriegelung der Matrix (Kapitel 4.6) können keine Veränderungen mehr vorgenommen werden.
- Zahlenwerte, die nicht blinken, sind reine Anzeigewerte oder verriegelte Felder.

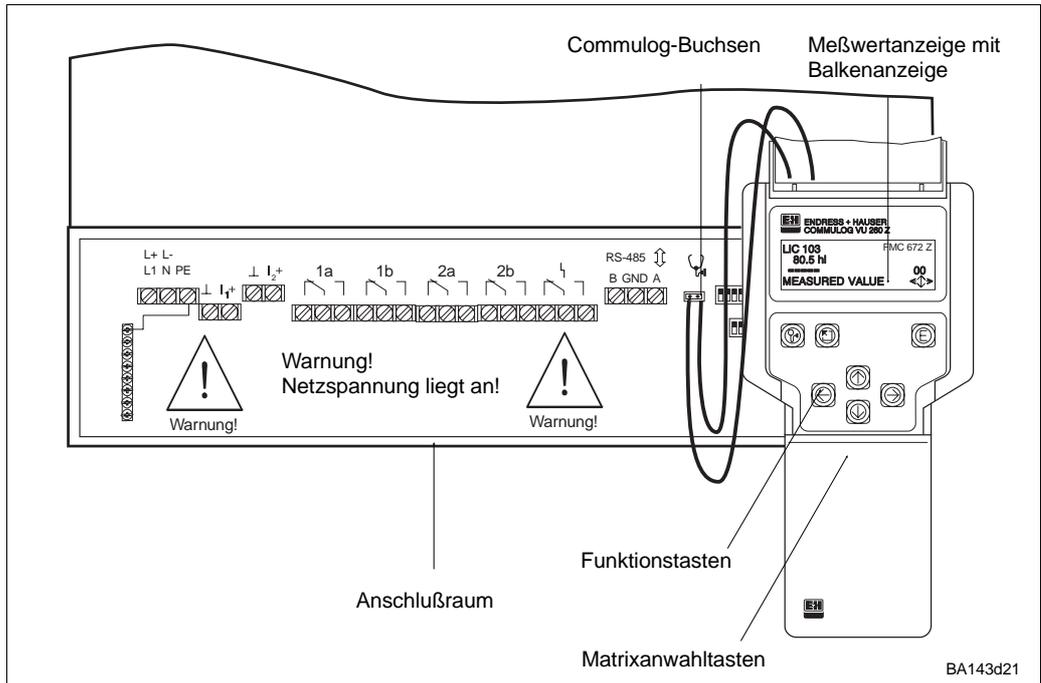
Tasten	Funktion
Anwahl der Matrix	
V	• Anwahl der vertikalen Position, V drücken
H	• Anwahl der horizontalen Position, H drücken
V + H	• Durch gleichzeitiges Drücken von V und H springt das Display auf V0H0
Eingabe der Parameter	
→	• Die Anzeige springt zur nächsten Ziffernstelle der Digitalanzeige. Der Zahlenwert der Ziffer kann dann geändert werden. • Die angewählte Ziffernstelle blinkt
+ + →	• Der <i>Dezimalpunkt</i> wird durch gleichzeitiges Drücken der Tasten »→« und »+« um eine Position nach rechts verschoben
+	• Verändert den Zahlenwert der blinkenden Ziffernstelle um +1 .
-	• Verändert den Zahlenwert der blinkenden Ziffernstelle um -1
E	• Das <i>Vorzeichen</i> kann durch mehrmaliges Drücken von »-« verändert werden, wobei der Cursor muß ganz links stehen muß. • Mit dieser Taste bestätigen und speichern Sie ihre Eingabe. • Wird ein anderes Matrixfeld gewählt, ohne Drücken der »E« Taste, gilt der alte Wert des Matrixfeldes.

Tabelle 3.1: Prolevel FMC 662 Parametereingabe und -anzeige

3.3 Commulog VU 260 Z

Abb. 3.4:
Konfiguration mit
Handbediengerät Commulog VU
260 Z

Das Prolevel FMC 662 erscheint
als Gerät FMC 672 Z



Warnung!

- Die Spannungsversorgung- und Relaisklemmen in dem Anschlußraum sind mit Spannung behaftet!

Das Prolevel FMC 662 kann mit dem Handbediengerät Commulog VU 260 Z parametrierbar werden, siehe Abb. 3.2 und 3.4. Bedienungsanleitung BA 028 F beschreibt die Handhabung des Commulogs. Tabelle 3.2 beschreibt die Tastenfunktionen.

Tabelle 3.2:
Prolevel FMC 662
Parametereingabe und
-anzeige über
Commulog VU 260 Z

Tasten	Funktion
Anwahl der Matrixposition	
	<ul style="list-style-type: none"> • Anwahl Matrixposition
	<ul style="list-style-type: none"> • »Escape key«, Anwahl Matrixposition V0H0
	<ul style="list-style-type: none"> • Zeigt Fehlermeldung an (blinkendes Diagnosezeichen) - »Escape« drücken, um Meldung zu löschen
Eingabe der Parameter	
	<ul style="list-style-type: none"> • Startet Parametereingabemodus • Beendet Parametereingabemodus und speichert die Eingaben
	<ul style="list-style-type: none"> • Anwahl der zu ändernden Stelle: die angewählte Stelle blinkt
	<ul style="list-style-type: none"> • Parametereingabe bei alphanumerischen Eingaben bewirkt: - Die Taste ↑ von "-" ausgehend: 0,1,..,9,..,/,+, Leerzeichen, Z,Y,X,W,.. - Die Taste ↓ von "-" ausgehend: A,B,..,Y,Z, Leerzeichen,+,/,..,9,8,..
	<ul style="list-style-type: none"> • Verschieben der Kommastelle: - ← und ↑ zusammen, nach links - → und ↑ zusammen, nach rechts
	<ul style="list-style-type: none"> • Beendet Parametereingabemodus ohne Übernahme der Eingaben Commulog bleibt beim gewählten Matrixfeld

3.4 Rackbus RS 485 (Option)

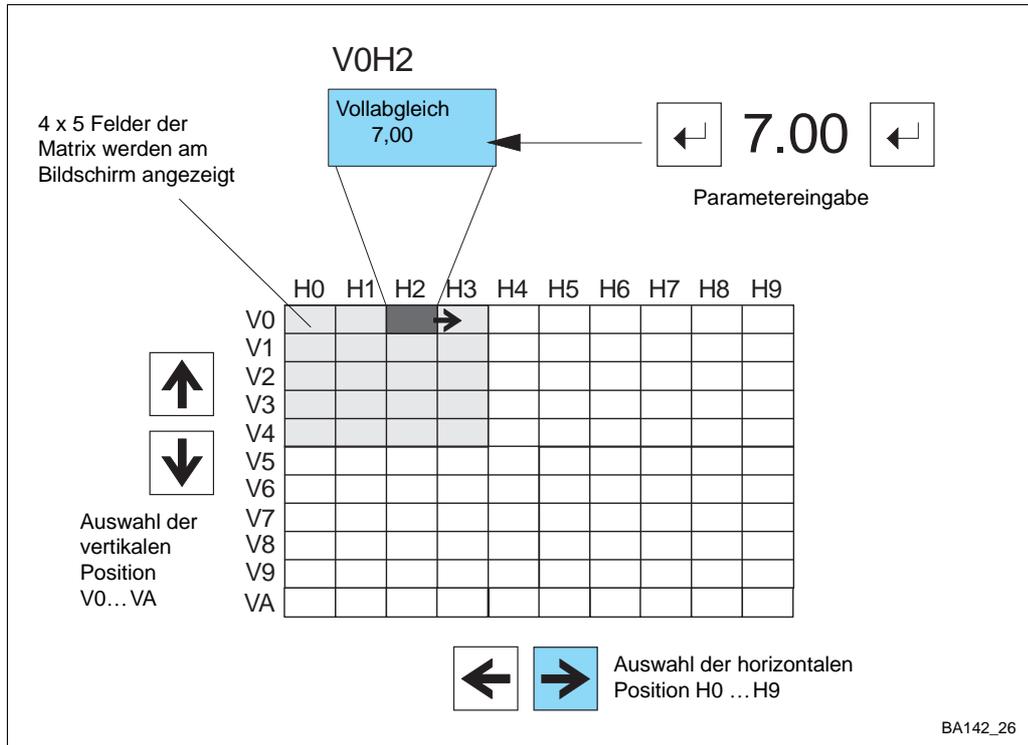


Abb. 3.5: Parametereingabe beim Konfigurationsprogramm

Meßumformer Prolevel FMC 662 mit Schnittstelle Rackbus RS 485 können von einem Personal-Computer über ein Bedienprogramm parametrieren werden:

- Fieldmanager 485 ab Version 5.0 und Commugraph 485, falls der Anschluß über RS-485/RS-232C-Adapter oder PC-Karte RS 485 erfolgt.
- Commuwin, Commutech-Bedienprogramm, falls der Anschluß über FXA 675 und Gateway erfolgt.

Die Bedienung entspricht der Version mit Tastatur. Weitere Details können der dort mitgelieferten Betriebsanleitung BA 134F (Rackbus RS 485) entnommen werden.

Hinweis!

- Das Prolevel FMC 662 erscheint als "FMC 672 Z" in allen Programmen!



Hinweis!

4 Füllstandmessung

In diesem Kapitel werden die Prolevel-Funktionen für die Füllstandmessung (Betriebsart 0 - Werkseinstellung - 1 oder 2 in V8H0) behandelt; die Hauptabschnitte beschreiben:

- Inbetriebnahme
- Füllstandabgleich
 - für stehende zylindrische Tanks
 - für liegende zylindrische Tanks
 - für Tanks mit konischem Auslauf
- Analogausgang
- Relais
- Meßwertanzeige
- Verriegelung der Parameter.

Abb. 4.1 zeigt den Ablauf der Parametrierung.

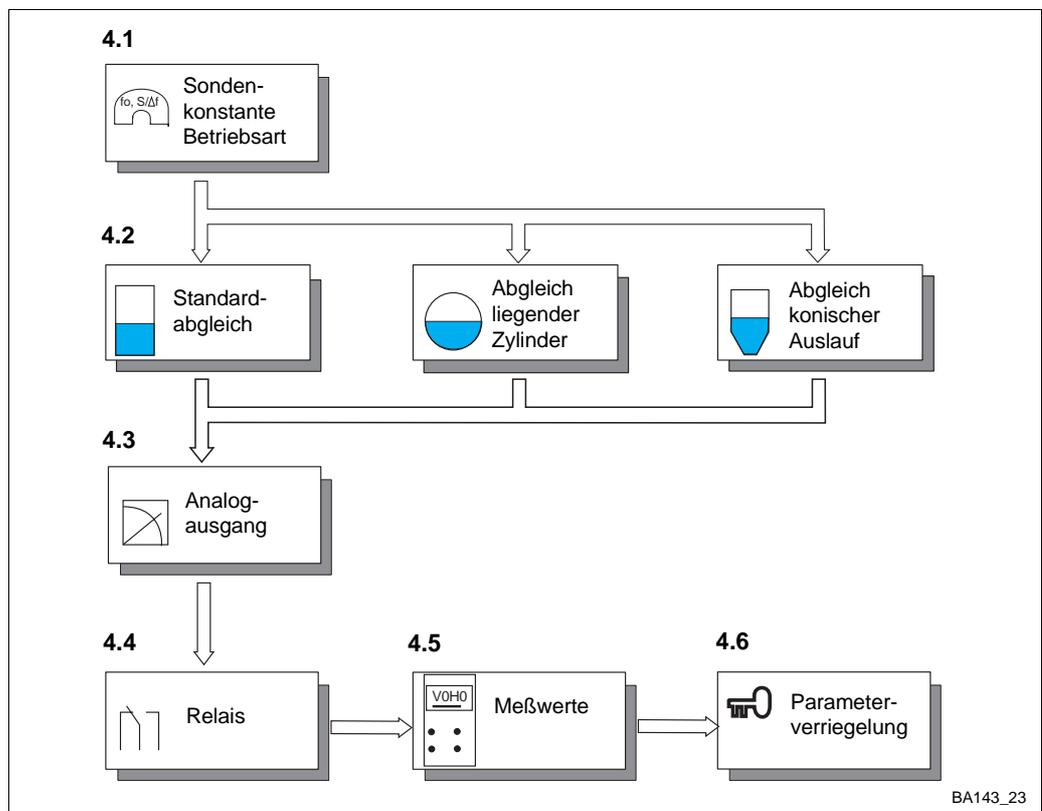


Hinweis!

Hinweis!

- Die meisten Beispiele in diesem Kapitel beziehen sich auf Kanal 1, Matrixpositionen V0H0...V3H9
- Kanal 2 kann in der gleichen Weise über die Matrixpositionen V4H0...V7H9 eingestellt werden.
— Steht im Vorgang V0H1, entspricht dies V4H1 im Kanal 2, d.h., um die entsprechende Position in Kanal 2 zu erhalten, addieren Sie 4 zur V-Position von Kanal 1.

Abb. 4.1:
Vorgang: Abgleich und
Bedienung für Füllstandmessung



4.1 Inbetriebnahme

Bei der erstmaligen Inbetriebnahme sollte eine Rückstellung auf die werkseitig voreingestellten Werte vorgenommen werden, siehe Tabelle im Umschlag. Danach werden die Sondenkonstanten f_0 und S der elektronischen Einsätze EC 37 Z/EC 47 Z eingegeben, um eine Auswechslung der Sonde ohne Neuabgleich zu ermöglichen, siehe Abschnitt 6.4.

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V9H5	z. B. 671	Wert zwischen 670...679 eingeben
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V3H5	z. B. 475,3	Nullfrequenz f_0 des Elektronikeinsatzes mit Sonde eingeben
4	-	»E«	Eingabe bestätigen
5	V3H6	z. B. 6,805	Empfindlichkeit des Elektronikeinsatzes mit Sonde eingeben
6	-	»E«	Eingabe bestätigen
7	V7H5	z. B. 458,3	Nullfrequenz f_0 des Elektronikeinsatzes mit Sonde eingeben
8	-	»E«	Eingabe bestätigen
9	V7H6	z. B. 6,477	Empfindlichkeit des Elektronikeinsatzes mit Sonde eingeben
6	-	»E«	Eingabe bestätigen

Drei Betriebsarten für Füllstandmessung werden in diesem Kapitel beschrieben:

- Betriebsart 0: Füllstandmessung auf 2 Kanälen
- Betriebsart 1: Füllstandmessung nur auf Kanal 1
- Betriebsart 2: Füllstandmessung nur auf Kanal 2.

Nach Rücksetzung auf die Werkseinstellung wird Betriebsart 0 automatisch angewählt. Sollten Sie eine Füllstandmessung nur auf einem Kanal durchführen wollen, müssen Sie die Betriebsart 1 oder 2 in V8H0 eingeben — Betriebsarten 3 und 5 sind in Kapitel 5 beschrieben.

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V8H0	z. B. 1	Füllstandmessung auf Kanal 1
2	-	»E«	Eingabe bestätigen

Hinweis!

- Wird die Werkseinstellung übernommen, jedoch nur eine Sonde angeschlossen, erscheint in diesem Fall die Fehlermeldung E401 oder E402 — Sie müssen jetzt die entsprechende Betriebsart in V8H0 einstellen.



Hinweis!

Abgleich und ggf. Linearisierung:

- für stehende zylindrische Tanks auf Seite 24
- für liegende zylindrische Tanks auf Seite 25
- für Tanks mit konischem Auslauf auf Seite 26.

Nächster Schritt...

4.2 Füllstandabgleich

Dieser Abschnitt beschreibt in drei Beispielen den Füllstandabgleich: Dazu muß der Behälter befüllt werden. Zwei Parameter werden abgeglichen:

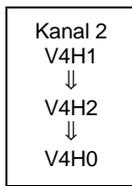
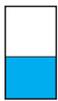
- »Leer«-Füllstand → Abgleich in V0H1 bzw. V4H1
- »Voll«-Füllstand → Abgleich in V0H2 bzw. V4H2.

Für liegende zylindrische Tanks und Tanks mit konischem Auslauf kann zusätzlich für Volumen- oder Gewichtsmessung abgeglichen werden, indem der entsprechende Linearisierungsvorgang durchgeführt wird.

Hinweis!

- Prolevel ist nicht an spezifische Füllstandeinheiten gebunden; während des Abgleichs werden lediglich die eingegebenen Werte den Meßfrequenzen für "Voll" und "Leer" zugeordnet.

1) Standardabgleich für stehende Zylinder



Hinweis!

#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
1	V0H1	E	Tank leer, aktueller Füllstand in %, m, hl...
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V0H2	F	Tank voll, aktueller Füllstand in %, m, hl...
4	-	»E«	Eingabe bestätigen
5	V0H0	Füllstand	Meßwert in angewählten Einheiten

Hinweis!

- Der Abgleich kann in umgekehrter Reihenfolge erfolgen.
- Für Schüttgüter (kapazitive Sonde) wird lediglich die Eintauchtiefe der Sonde gemessen. Schüttkegel oder Auslauftrichter sind durch entsprechende Eingaben zu berücksichtigen.

Nach dem Abgleich

Wird der Füllstand in % abgeglichen:

- Füllstand in % wird in V0H0/V4H0 angezeigt
- Das 0/4...20 mA-Signal entspricht 0...100 %-Füllstand
- Relais 1a und 1b schalten in Max.-Sicherheitsschaltung bei 90 %.
- Relais 2a und 2b schalten in Max.-Sicherheitsschaltung bei 90 %.

Nächster Schritt...

Wird der Füllstand in Längen-, Volumen- oder Gewichtseinheiten abgeglichen, so müssen der Analogausgang und die Relais entsprechend eingestellt werden, siehe Seite 28...31.

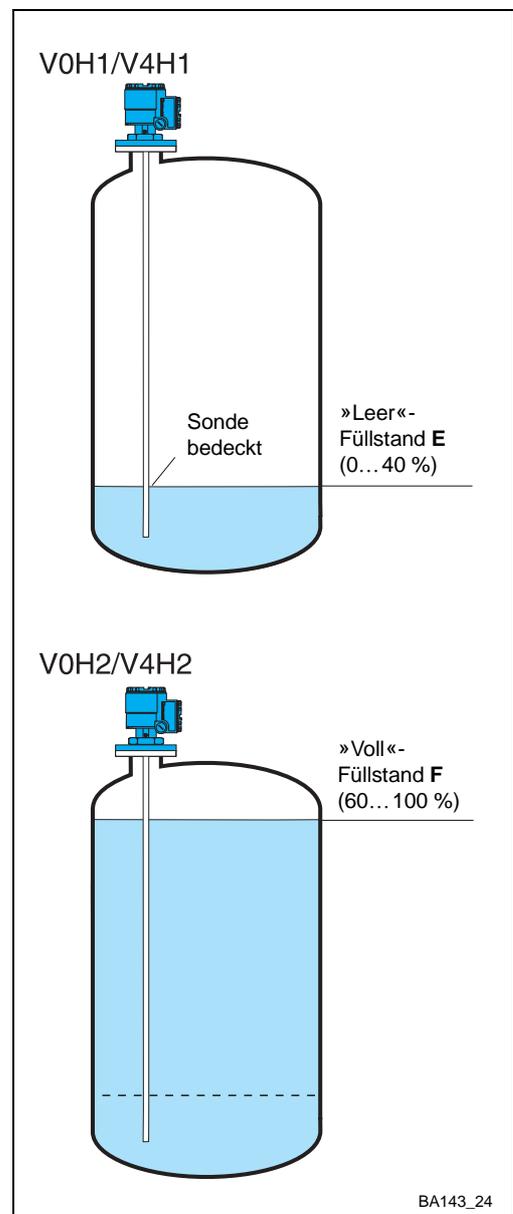


Abb. 4.2:
Parameter für Standardabgleich

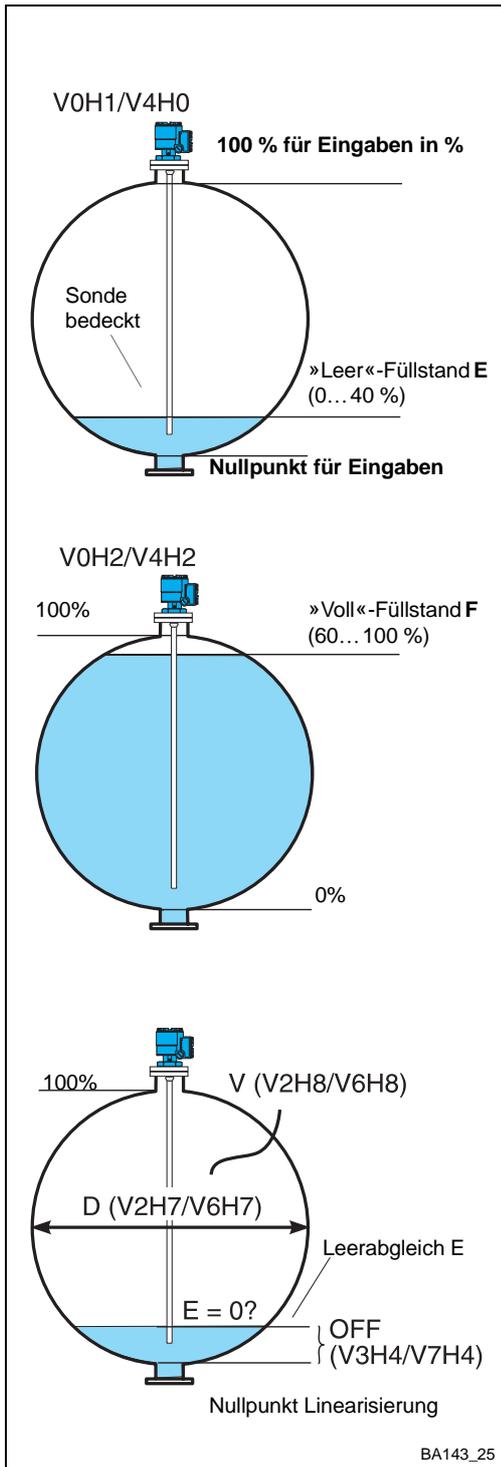


Abb. 4.3: Parameter für den Abgleich und die Linearisierung in einem liegenden Zylinder

#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
1	VOH1	E	Tank leer, aktueller Füllstand in %, m, ft
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	VOH2	F	Tank voll, aktueller Füllstand in %, m, ft
4	-	»E«	Eingabe bestätigen

Nach dem Abgleich kann der Füllstand in VOH0/V4H0 abgelesen werden.

Für eine Volumenmessung wird die gespeicherte Linearisierungstabelle für liegende Zylinder aktiviert. Zwei Parameter müssen eingegeben werden:

- Tankdurchmesser **D**
- Tankvolumen **V**.

#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
5	V2H7	D	Tankdurchmesser, %, m oder ft
6	-	»E«	Eingabe bestätigen
7	V2H8	V*	Tankvolumen, hl, gal...
8	-	»E«	Eingabe bestätigen
9	V2H0	1	Linearisierung aktivieren
10	-	»E«	Eingabe bestätigen

* Bei V =100 wird Volumen in % gemessen

Die Linearisierung beginnt am Tankboden. Entspricht der Nullpunkt des Abgleichs nicht dem Tankboden, so muß der negative Unterschied OFF (in den Einheiten des Abgleichs) als Korrektur eingegeben werden.

#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
1	V3H4	-OFF	Offset in m oder ft
2	-	»E«	Eingabe bestätigen

- Volumen kann in VOH0/V4H0 abgelesen werden
- Füllstand in VOH9/V4H9

Analogausgang und Relais in Volumeneinheiten einstellen (Seite 28...31).

Hinweis!

- Für Linearisierung Volumen → Füllstand, siehe Anhang (Seite 42).

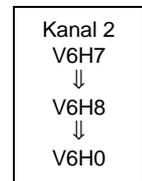
2) Abgleich für liegende Zylinder



Kanal 2: V4H1, V4H2

Füllstand %: E % und F % auf Tankboden und -decke beziehen! Dann ist D = 100 %

Linearisierung, liegende Zylinder



Nullpunktverschiebung



Nach der Linearisierung

Nächster Schritt...



Hinweis!

3) Abgleich für Tanks mit konischem Auslauf



Kanal 2
V4H1
↓
V4H2

#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
1	V0H1	E	Tank leer, aktueller Füllstand in %, m, ft
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V0H2	F	Tank voll, aktueller Füllstand in %, m, ft
4	-	»E«	Eingabe bestätigen

Nach dem Abgleich kann der Füllstand in V0H0/V4H0 abgelesen werden. Eine Volumen- oder Gewichtsmessung erfolgt nach a) manueller oder b) halbautomatischer Eingabe einer Linearisierungstabelle.

a) Manuelle Linearisierung

Sie brauchen eine Linearisierungstabelle, max. 30 Wertepaare H/V oder H/G

- Füllstand H in %, m oder ft
- Volumen V oder Gewicht G in technischen Einheiten.

Kanal 2
V6H1
↓
V6H2
↓
V6H3
↓
V6H4
↓
V6H5
↓
V6H0

#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
5	V2H1	0	Manuelle Eingabe
6	-	»E«	Eingabe bestätigen
7	V2H2	1	Tabellen-Nr.
8	-	»E«	Eingabe bestätigen
9	V2H3	V/G _{1...30}	Volumen/Gewicht*
10	-	»E«	Eingabe bestätigen
11	V2H4	H _{1...30}	Füllstand, m, ft*
12	-	»E«	Eingabe bestätigen
13	V2H5	»E«	Nächstes Wertepaar* — springt auf V2H3
*Weiter mit # 9... 13 für alle Wertepaare			
13	V2H0	3	"Manuell" aktivieren
14	-	»E«	Eingabe bestätigen



Hinweis!

Hinweis!

- Erstes Paar ~ 0 % Füllstand, in %, m, ft. Letztes Paar ~ 100 % Füllstand, in %, m, ft.
- Bei Fehler E602...E604 Tabelle korrigieren. Linearisierung erneut in V2H0/V6H0 aktivieren
- Für Linearisierung Volumen → Füllstand, siehe Anhang Seite 42.

Nach der Linearisierung

- Volumen kann in V0H0/V4H0 abgelesen werden
- Füllstand in V0H9/V4H9

Nächster Schritt...

Analogausgang und Relais in Volumeneinheiten einstellen (Seite 28...31).

V0H1/V0H4

Sonde bedeckt

»Leer«-Füllstand E (0...40%)

0 % = Beginn der Linearisierung

V0H2/V4H2

»Voll«-Füllstand F (60...100%)

V2H0...V2H5/V6H0...V6H5

H ↑

8

7

6

5

4

3

2

1

V/G

V2H4	V2H3
V6H4	V6H3
H ₁	V/G ₁
H _{2...}	V/G _{2...}
H ₃₀	V/G ₃₀

BA143_26

Abb. 4.4: Parameter für den Abgleich und die Linearisierung in einem Tank mit konischem Auslauf

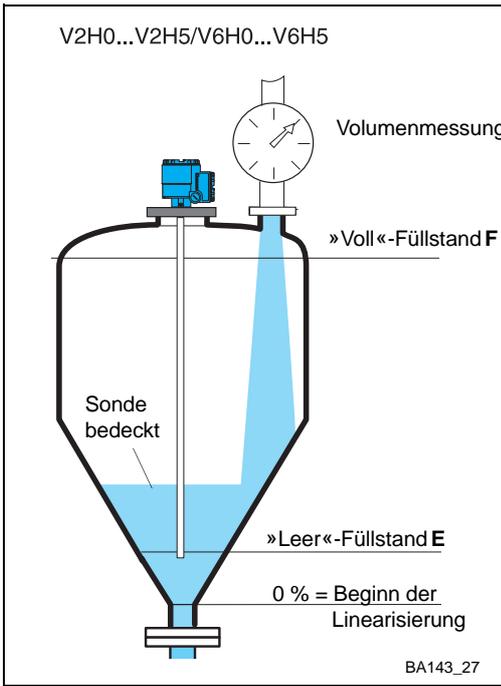


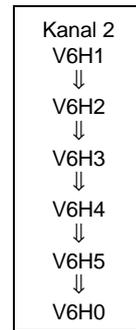
Abb. 4.5: Parameter für den Abgleich und die halbautomatische Linearisierung in einem Tank mit konischem Auslauf

Nach dem Füllstandabgleich (Seite 26) folgt die halbautomatische Linearisierung:

- Bekanntes Volumen V oder Gewicht G in V2H3/V6H3 eingeben
- Füllstand wird in V2H4/V6H4 angezeigt

b) Linearisierung, halbautomatisch

#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
5	V2H1	1	Halbautomatisch
6	-	»E«	Eingabe bestätigen
7	V2H2	1	Tabellen-Nr.
8	-	»E«	Eingabe bestätigen
9	V2H3	V/G _{1...30}	Volumen/Gewicht*
10	-	»E«	Eingabe bestätigen
11	V2H4	»E«	Füllstand H _{1...30} bestätigen*
12	V2H5	»E«	Nächstes Wertepaar* — springt auf V2H3
*Weiter mit # 9... 12 für alle Wertepaare			
13	V2H0	3	"Manuell" aktivieren
14	-	»E«	Eingabe bestätigen



Hinweis!

- Bei Fehler E602...E604 Tabelle korrigieren. Linearisierung erneut in V2H0/V6H0 aktivieren.
- Volumen kann in V0H0/V4H0 abgelesen werden
- Füllstand in V0H9/V4H9



Hinweis!

Analogausgang und Relais in Volumeneinheiten einstellen (Seite 28...31).

Nach der Linearisierung

Nächster Schritt...

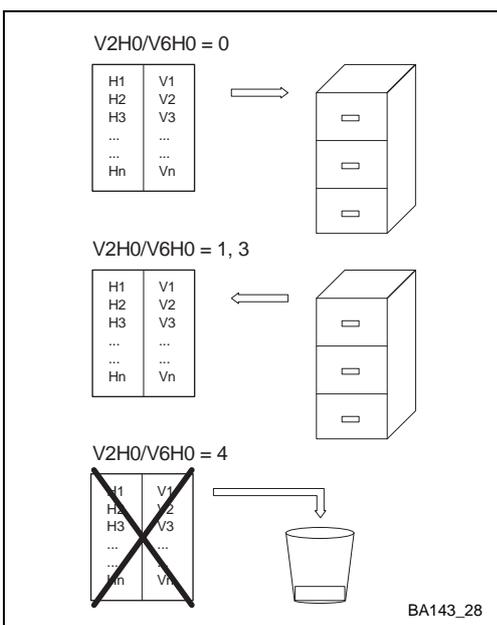


Abb. 4.6: Ausschaltung einer Linearisierung

Um ein Wertepaar zu löschen:

- Tabellennummer in V2H2/V6H2 eingeben
- 9999 in V2H3/V6H3 oder V2H4/V6H4 eingeben

Wertepaar löschen

Es gibt zwei Möglichkeiten, eine Linearisierung zu löschen:

- Geben Sie "0" in V2H0/V6H0 ein: Die Linearisierung wird ausgeschaltet, ohne daß die Tabelle gelöscht wird — Aktivieren: Geben Sie 1 bzw. 3 ein.
- Geben Sie 4 in V2H0/V6H0 ein: Die manuelle bzw. halbautomatische Linearisierungstabelle wird gelöscht — Die Linearisierung für liegende zylindrische Tanks wird nicht gelöscht

Löschen der Linearisierung

4.3 Analogausgänge

Dieser Abschnitt beschreibt die Einstellung der Analogausgänge. Folgende Parameter können eingegeben bzw. umgestellt werden:

- Analogsignalbereich
- Integrationszeit
- Wert für 0/4 mA und 20 mA
- Ausgang bei Störung

Analogsignalbereich

Zwei Einstellungen sind möglich:

- 0 = 0...20 mA (Werkseinstellung)
- 1 = 4...20 mA

Je nach Einstellung in V0H5 und V0H6 für Kanal 1 bzw. V4H5 und V4H6 für Kanal 2, kann es bei normalem Betrieb je nach Füllstand vorkommen, daß der Analogausgang ein Signal kleiner als 0/4 mA oder größer als 20 mA erzeugt.

V0H3	Bereich	Strombereich
0	0...20 mA	ca. -2...+22 mA
1	4...20 mA	ca. -2...+22 mA

Beispiel: 4...20 mA

Kanal 2
V4H3

#	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V0H3	1	4...20 mA
2	-	»E«	Eingabe bestätigen

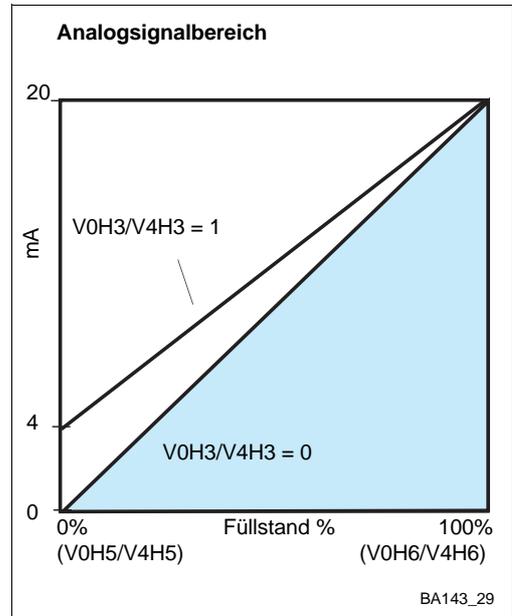


Abb. 4.7: Auswahl des Analogsignalbereichs, V0H3/V4H3

Integrationszeit

Dieser Parameter stellt die Dämpfung des Sensor-Analogausgangs ein. Bei einer sprunghaften Änderung des Füllstands werden 63 % des neuen Werts in der eingestellten Zeit (0...100 s) erreicht.

Beispiel: Integrationszeit

Kanal 2
V4H4

#	Matrix	Entry	Remarks
1	V0H4	20	Integrationszeit 20 s
2	-	»E«	Eingabe bestätigen

Die digitalen Anzeigewerte in V0H0, V0H8 und V0H9 (bzw. V4H0, V4H8 und V4H9) werden ebenfalls von der Dämpfung beeinflusst!

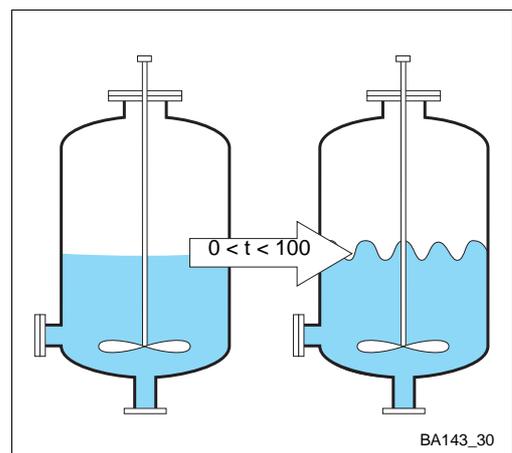


Abb. 4.8: Integrationszeit V0H4/V4H4

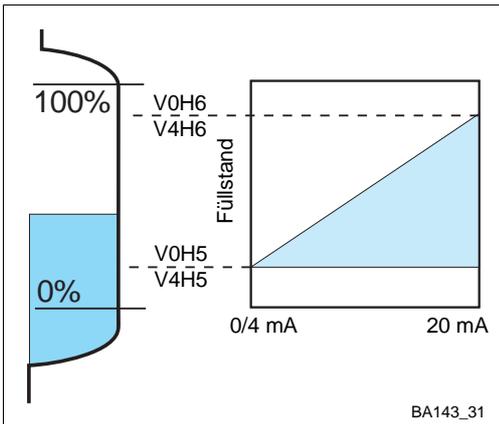


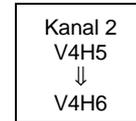
Abb. 4.9: Werte für 4 mA und 20 mA, V0H5/V4H5 und V0H6/V4H6

Die Werte für 0/4 mA (V0H5/V4H5) und 20 mA (V0H6/V4H6) bestimmen die Füllstände, bei denen der Analogsignalbereich beginnt und endet. Werkseinstellungen sind 0 % und 100 %.

#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
1	V0H5	20	4 mA-Wert, 20 %
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V0H6	80	20 mA-Wert, 80 %
4	-	»E«	Eingabe bestätigen

Werte für 0/4 mA und 20 mA

Beispiel:
4 mA = 20 %,
20 mA = 80 %



Hinweis!

- In Abgleich-/Linearisierungseinheiten einstellen
- Ist V0H3/V4H3 = 0, so ist V0H5/V4H5 = 0 mA-Wert



Hinweis!

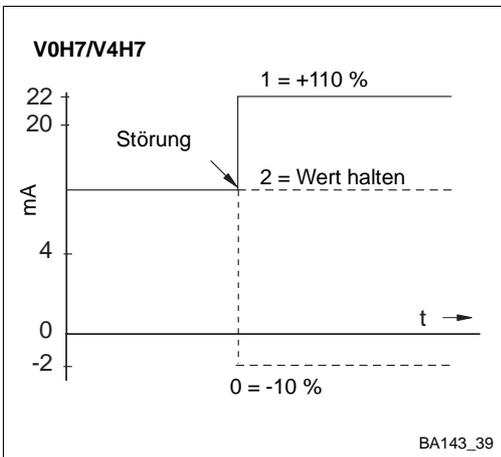


Abb. 4.10: Ausgang bei Störung, V0H7/V4H7

Der Analogausgang kann so eingestellt werden, daß er bei Störungen einen bestimmten Wert einnimmt. Abhängig von der Einstellung in V1H3/V5H3 folgen die Relais dem Analogausgang. Die Eingabe erfolgt in V0H7/V4H7:

- 0 = -10 % des Signalbereiches
- 1 = +110 % des Signalbereiches (Werkseinstellung)
- 2 = letzter Wert wird festgehalten

#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
1	V0H7	0	-10 % bei Störung
2	-	»E«	Eingabe bestätigen

Ausgang bei Störung

Beispiel:
Ausgang -10 % bei Störung



Die Tabelle listet die Stromwerte bei Störung auf.

V0H3 =	Strom bei Störung: V0H7/V4H7 =		
	0: (-10 %)	1: (+110 %)	2: halten
0: 0...20 mA	kleiner als -2 mA	größer als 22,0 mA	letzter Wert
1: 4...20 mA	kleiner als -2 mA	größer als 22,0 mA	letzter Wert

Achtung!

- Mit V0H7/V4H7 = 2 werden vorhandene Störungserkennungssysteme auf der 0/4...20 mA-Signalleitung außer Betrieb gesetzt. Obwohl das Signalerkennungssystem des Meßumformers funktionsfähig bleibt (d.h. das Störmelderelais fällt ab und die zugehörige LED leuchtet), geben scheinbar alle Analoggeräte auf der Signalleitung richtige Meßwerte weiter.



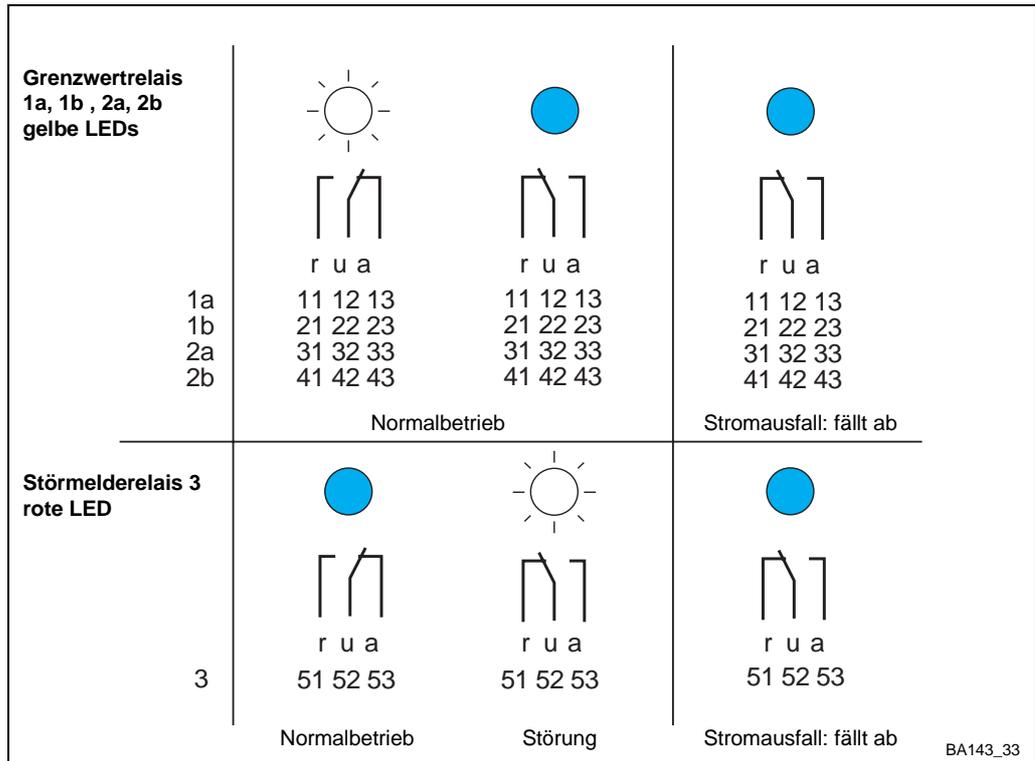
Achtung!

Bei Anwahl der Betriebsarten 0, 3 und 5 wird Feld V8H2 freigegeben. Die Angaben in diesem Feld dürfen jedoch **nicht** geändert werden!

Matrixposition V8H2

4.4 Relais

Abb. 4.11:
Relais-LEDs als Funktion des Relaisstatus:
Grenzwertrelais: leuchtet, angezogen aus, abgefallen
Störmelderelais (Werkseinstellung): leuchtet, abgefallen aus, angezogen



Betriebsart

Das Prolevel FMC 662 besitzt fünf Relais mit potentialfreien Umschaltkontakten. Relais 1a, 1b, 2a und 2b sind Grenzwertrelais, Relais 3 ist ein Störmelderelais, das bei einer Störung abfällt. Relais 1a und 1b werden zusammen eingestellt, ebenso Relais 2a und 2b. Fünf Parameter werden benötigt, um die Grenzwertrelais einzustellen. Tabelle 4.1 gibt den Überblick:

Tabelle 4.1:
Parameter für die Einstellung der Grenzwertrelais

Parameter	Matrixposition für Relais		Eingabe/Funktion
	1a, 1b	2a, 2b	
Schaltpunkt	V1H0	V5H0	Relais-Schaltpunkt in Einheiten des Abgleichs/der Linearisierung
Sicherheits-schaltung	V1H1	V5H1	0: Min.-Sicherheitsschaltung — das Relais fällt ab, wenn der Füllstand den Schaltpunkt unterschreitet, siehe Abb. 4.12. 1: Max.-Sicherheitsschaltung — das Relais fällt ab, wenn der Füllstand den Schaltpunkt überschreitet, siehe Abb. 4.13.
Hysterese	V1H2	V5H2	Bereich, an dessen Ende das Relais wieder anzieht
Relais bei Störung	V1H3	V5H3	0: abgefallen 1: wie Analogausgang: siehe Tabelle 4.2.
Relais-Zuordnung	V1H4	V5H4	1: Kanal 1 2: Kanal 2

Relais bei Störung

Das Verhalten der Relais bei Störung ist von der Eingabe in V1H3 bzw. V5H3 abhängig. Tabelle 4.2 zeigt das Verhalten, falls die Relais den Analogausgängen folgen.

Tabelle 4.2:
Relaisverhalten bei Störung

Einstellung in V0H7/V4H7	Min.-Sicherheitsschaltung	Max.-Sicherheitsschaltung
0 = -10 % (kleiner als -2 mA)	Relais fällt ab	Relais zieht an
1 = +110 % (größer als +22 mA)	Relais zieht an	Relais fällt ab
2 = Wert halten	Keine Änderung	Keine Änderung

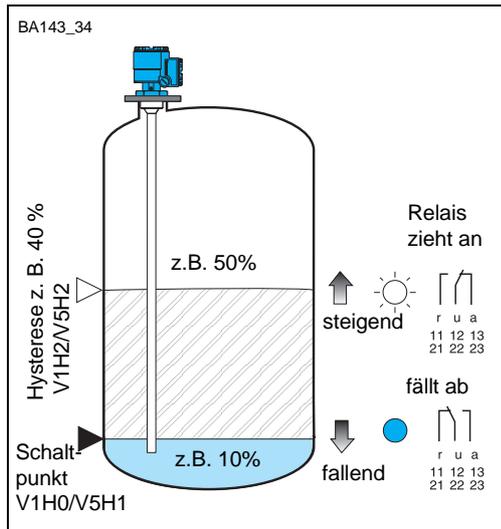


Abb. 4.12: Grenzwertrelais: Beispiel für Min.-Sicherheits-schaltung

#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
1	V1H0	z. B. 10	Schalt-punkt
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V1H1	0	Min.-Sicherheits-schaltung
4	-	»E«	Eingabe bestätigen
5	V1H2	z. B. 40	Hysterese —
6	-	»E«	Relais zieht an bei 50 Eingabe bestätigen
7	V1H3	0	Fällt ab bei Störung
8	-	»E«	Eingabe bestätigen
9	V1H4	1	Zuordnung Kanal 1
10	-	»E«	Eingabe bestätigen

Beispiel:
Min.-Sicherheits-schaltung,
Relais 1a, 1b:
Schalt-punkt 10 %,
Hysterese 40 %
Relais fällt bei Störung ab

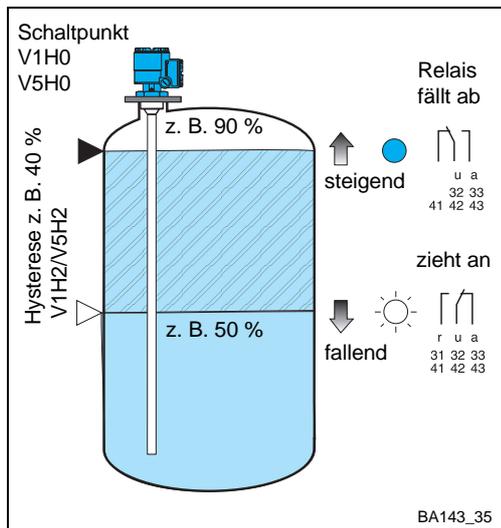


Abb. 4.13: Grenzwertrelais: Beispiel für Max.-Sicherheits-schaltung

#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
1	V5H0	z. B. 90	Schalt-punkt
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V5H1	1	Max.-Sicherheits-schaltung
4	-	»E«	Eingabe bestätigen
5	V5H2	z. B. 40	Hysterese —
6	-	»E«	Relay zieht an bei 50 Eingabe bestätigen
7	V5H3	1	Folgt Ausgang
8	-	»E«	Eingabe bestätigen
9	V5H4	1	Zuordnung Kanal 1
10	-	»E«	Eingabe bestätigen

Beispiel:
Max.-Sicherheits-schaltung,
Relais 2a, 2b
Schalt-punkt 90 %
Hysterese 40 %
Relais folgt
Analogausgang
Zuordnung Kanal 1

Hinweis!

- Schalt-punkt und Hysterese sind immer in den Einheiten des Abgleiches bzw. der Linearisierung einzugeben
- Eine kleine Hysterese beugt Fehlschaltungen bei Turbulenzen vor
- Eine große Hysterese erlaubt eine Zweipunkt-Schaltung mit einem Relais
- Sind beide Relaispaare Kanal 1 bzw. 2 zugeordnet, kann die Hysterese so eingestellt werden, daß das eine Relaispaar einschaltet, wenn das andere ausschaltet.



Hinweis!

4.5 Meßwertanzeige

Der Hauptmeßwert wird in V0H0/V4H0 angezeigt. Zusätzlich enthalten einige Matrixfelder Systeminformationen, z. B. zur Fehleranalyse. Tabelle 4.3 faßt diese angezeigten Werte zusammen.

Tabelle 4.3:
Matrixpositionen der
Meßwertanzeige

Kanal		Meßwert	Anmerkung
1	2		
V0H0	V4H0	Füllhöhe oder Volumen	Anzeige in %, m, ft, hl, m ³ , ft ³ , t usw. abhängig davon, ob eine Linearisierungsfunktion aktiviert wurde. Die Eingaben der 4 mA- und 20 mA-Werte in V0H5/V4H5 und V0H6/V4H6 steuern das Balkendiagramm in der Anzeige.
V0H8	V4H8	Aktuelle Meßfrequenz	Frequenz, die von der Sonde gemessen wird. Kann bei Fehlersuche benutzt werden (muß sich mit Füllstand verändern)
V0H9	V4H9	Meßwert vor Linearisierung	Zeigt Füllstand in Einheiten vor Linearisierung
V8H7		Korrekturfaktor für Referenzmessung	Bei Betriebsart 5 wird der Korrekturfaktor für den Abgleich angezeigt
V9H0		Aktueller Fehlercode	Leuchtet die rote LED, kann der aktuelle Fehlercode abgelesen werden
V9H1		Letzter Fehlercode	Der letzte Fehlercode kann abgelesen und gelöscht werden
V9H3		Software-Version mit Gerätecode	Die ersten zwei Zahlen geben den Gerätecode, die letzten die Software Version an; 33 = Version 3.3
V9H4		Rackbus-Adresse	Zeigt eingestellte Rackbus-Adresse an

4.6 Parameterverriegelung

Nach Eingabe aller Parameter kann die Bedienmatrix für weitere Eingaben in V8H9 verriegelt werden.

Schritt	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
1	V8H9	z. B. 888	Eingabe 000 - 669 bzw. 680 - 999 (Verriegelung)
2	-	»E«	Eingabe bestätigen

Nach der Verriegelung werden alle Matrixfelder angezeigt, können jedoch nicht verändert werden.

- Durch Eingabe des Entriegelungs-Codes (670 - 679) kann die Verriegelung aufgehoben werden.

Parameter notieren!

Das Gerät ist jetzt konfiguriert. Notieren bitte Sie Ihre Parameter in die dafür vorgesehene Tabelle am Ende der Betriebsanleitung. Muß das Prolevel zur späteren Zeit ausgetauscht werden, können die Parameter einfach wieder eingetippt werden - Sie sparen dann einen Neuabgleich für die Füllstandsonden.

5 Weitere Betriebsarten

Dieses Kapitel beschreibt die Bedienung des Prolevel FMC 662 für:

- Differenzmessung
- Kontinuierliche Füllstandmessung mit einer Referenzsonde

Die Einstellung des Analogausganges, der Relais, der Meßwertanzeige sowie die Parameterverriegelung sind in Kapitel 4 beschrieben.

Abb. 5.1. zeigt den Bedienungsablauf.

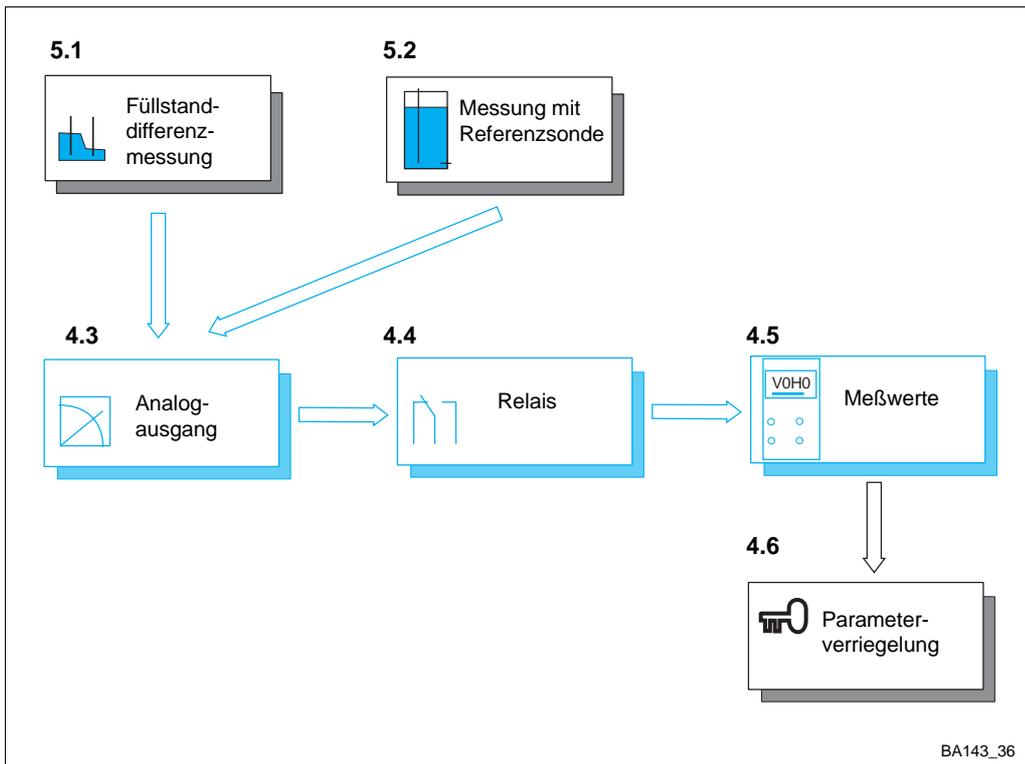
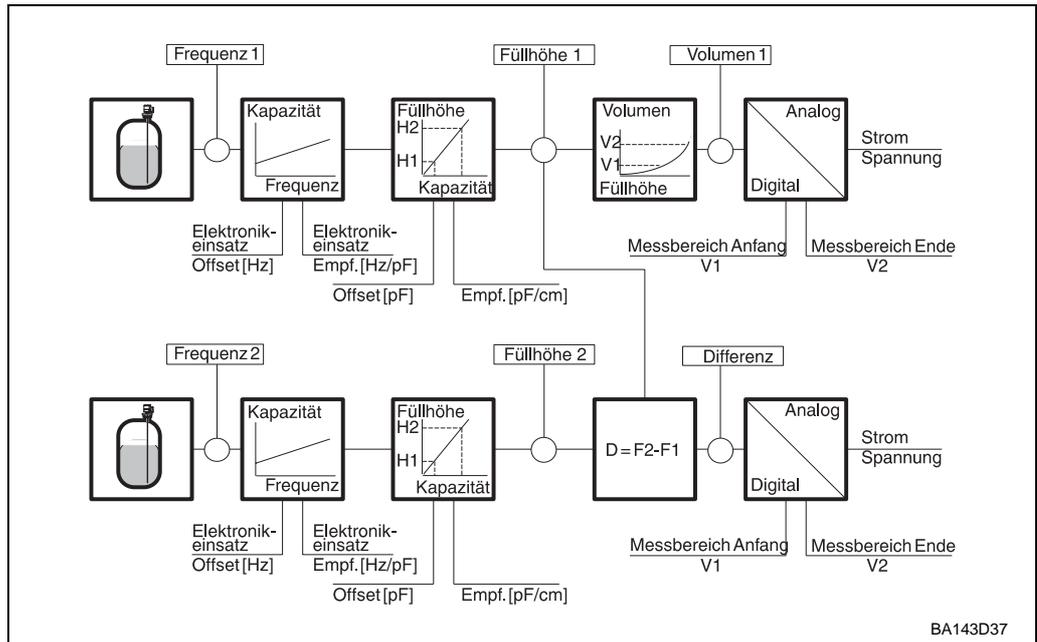


Abb. 5.1:
Überblick: Füllstanddifferenzmessung und Füllstandmessung mit Referenzsonde

5.1 Differenzmessung

Abb. 5.2: Blockdiagramm der Differenzmessung



Differenzmessungen werden in Betriebsart 3 durchgeführt, siehe Abb. 5.2. Der Abgleich ist wie folgt.

Abgleich

#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
1	V9H5/V3H5/V3H6 V7H5/V7H6		Inbetriebnahme siehe Abschnitt 4.1
2	V8H0	3	Differenzmessung
3	-	»E«	Eingabe bestätigen
4	V0H1	E ₁	min. Füllhöhe, Sonde 1
5	-	»E«	Eingabe bestätigen
6	V0H2	F ₁	max. Füllhöhe, Sonde 1
7	-	»E«	Eingabe bestätigen
8	V4H1	E ₂	min. Füllhöhe, Sonde 2
9	-	»E«	Eingabe bestätigen
10	V4H2	F ₂	max. Füllhöhe, Sonde 2
11	-	»E«	Eingabe bestätigen

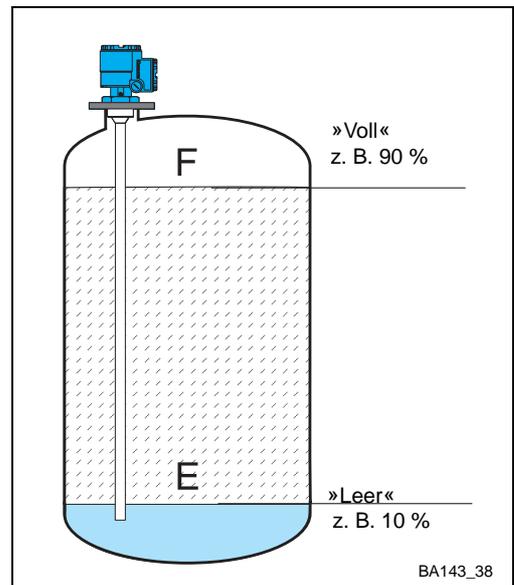


Abb. 5.3: Parameter für den Abgleich von Sonden 1 und 2



Hinweis!

Hinweis!

- Schritte 4...11 können in beliebiger Reihenfolge erfolgen
- Gleiche Einheiten für beide Sonden

Nach dem Abgleich

V0H0 = Füllstand Sonde 1, V4H0 Füllstanddifferenz $h_2 - h_1$.

Nächster Schritt...

Ggf. Linearisierung (z. B. Durchflußmessung in offenen Gerinnen) auf Kanal 1 (Seite 26). Analogausgänge und Relais in Einheiten des Abgleiches bzw. der Linearisierung einstellen (Seite 28...31)

- Ausgang 1 mißt den Füllstand h_1
- Ausgang 2 mißt die Höhendifferenz $h_2 - h_1$

5.2 Füllstandmessung mit Referenzsonde

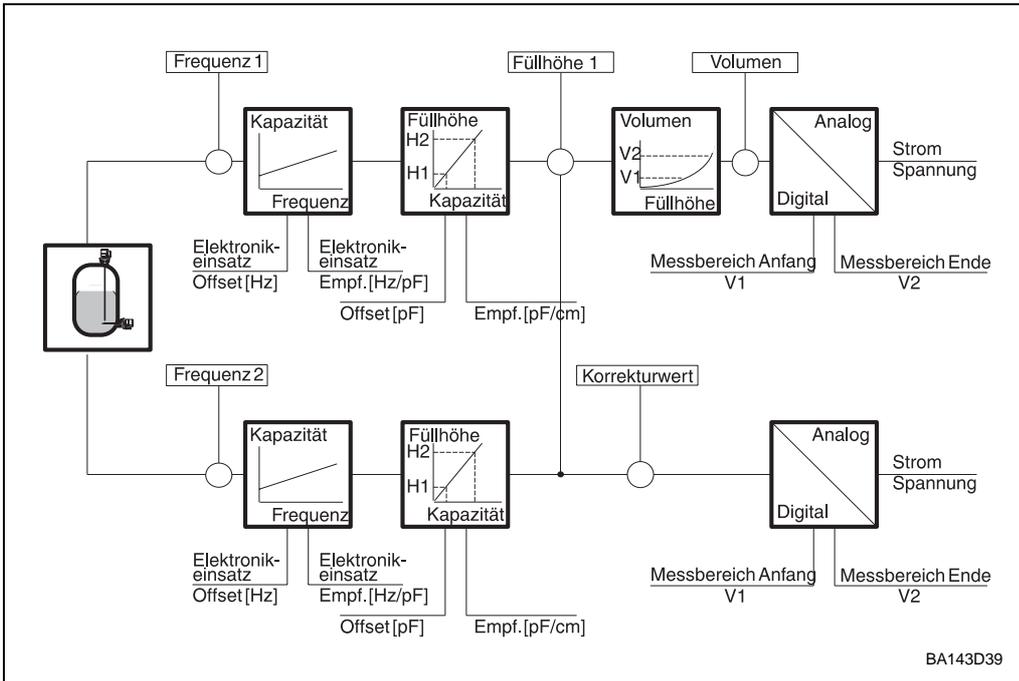


Abb. 5.4: Blockdiagramm der Messung mit Referenzsonde

Betriebsart 5, siehe Abb. 5.4, verwendet eine Referenzsonde auf Kanal 2, um den Einfluß wechselnder Medien oder sich ändernder elektrischer Produkteigenschaften auf die kontinuierliche Füllstandmessung von Flüssigkeiten in Kanal 1 zu kompensieren. Abb. 5.5 zeigt zwei mögliche Meßeinrichtungen.

Betriebsart 5

Um eine gute Meßgenauigkeit zu erzielen, müssen folgende Bedingungen eingehalten werden:

Meßbedingungen

- Homogenität des Produkts bis zur die Füllhöhe (z. B. gewährleistet durch ein Rührwerk)

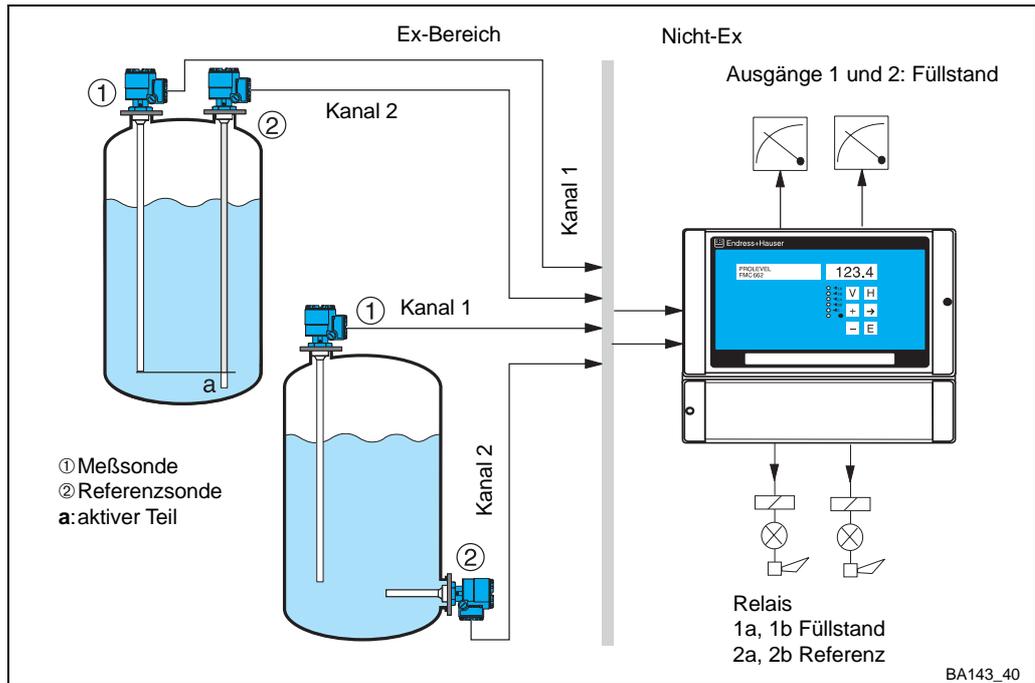
Füllstand- und Referenzsonden werden eingebaut wie in Abb. 5.5 abgebildet. Der aktive Teil der Referenzsonde soll während der Messung vollständig (100 %) mit Flüssigkeit bedeckt sein (siehe auch Abschalthöhe). Jede Signaländerung, die diese Sonde an das Prolevel meldet, beruht deshalb nicht auf einer Füllstandänderung, sondern wird durch wechselnde elektrische Produkteigenschaften hervorgerufen. Für die Sonden gelten deshalb folgende Bedingungen:

- Sondenmaterial, Stabdurchmesser, Sondentyp und Stärke der Isolierung der beiden Sonden müssen identisch sein.
- Beide Sonden müssen mit einem perforiertem Masserohr oder Massegitter versehen sein, wobei die Länge jeweils exakt der Länge des isolierten Teiles der Sonde entspricht.
- Bei vertikalem Einbau muß der abgeschirmte Teil der Referenzsonde die gleiche Länge (oder ein wenig länger) wie die Füllstandsonde aufweisen.
- Bei beiden Sonden muß jeweils der gleiche Typ von Elektronikeinsatz und der gleiche Meßbereich verwendet werden.

Sinkt der Füllstand soweit, daß die Referenzsonde nicht mehr vollständig mit Meßmedium bedeckt ist, so ergeben sich falsche Kompensationswerte. Deshalb schaltet sich die Kompensationsfunktion unterhalb einer bestimmten Füllhöhe, der sogenannten Abschalthöhe, automatisch ab (V8H3). Es wird mit dem zuletzt gemessenen Kompensationswert weitergemessen.

Abschalthöhe

Abb. 5.5:
Füllstandmessung mit Referenzsonde
Oben: Einbau der Referenzsonde seitwärts unter der Füllstandsonde
Unten: Vertikaler Einbau der Referenzsonde neben der Füllstandsonde



Abgleich

Der Abgleich wird vor Ort mit leerem und vollem Tank durchgeführt. Als Abschalthöhe wird ca. 3% der Meßsondenlänge eingegeben. Dies verhindert eine frühzeitige Ausschaltung der Kompensation bei eventueller Turbulenz.

Vorgang

#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
1	V9H5/V3H5/V3H6 V7H5/V7H6		Inbetriebnahme siehe Abschnitt 4.1
2	V8H0	5	Betriebsart 5, »Referenzmessung«
3	-	»E«	Eingabe bestätigen
4	V4H2	100	Mit leerem Tank 100 eingeben (Korrekturfaktor wird auf 1 gesetzt)
5	-	»E«	Eingabe bestätigen
6	V4H1	0.0	Mit leerem Tank hier 0,0 eintragen
7	-	»E«	Eingabe bestätigen
8	V0H1	z. B. 0,0	Füllstand »leer« eingeben
9	-	»E«	Eingabe bestätigen
10	V4H2	100	Mit vollem Tank (60...100 %) 100 eingeben
11	-	»E«	Eingabe bestätigen
9	V0H2	z. B. 5 m	Momentane Füllhöhe eingeben
10	-	»E«	Eingabe bestätigen
11	V8H3	z. B. 0,15 m	Abschalthöhe eingeben (ca. 3 % der Füllstandsondenlänge)
12	-	»E«	Eingabe bestätigen

Nach dem Abgleich

V0H0 = kompensierter Füllstand, V4H0 = Kompensationsfaktor

Nächster Schritt...

Ggf. Linearisierung (z. B. Durchflußmessung in offenen Gerinnen) auf Kanal 1 (S. 26). Analogausgänge und Relais in Einheiten des Abgleiches bzw. der Linearisierung einstellen (S. 28...31).
 - Ausgang 2 ist dem Kompensationsfaktor V4H0 zugeordnet — Zuordnung Kanal 1: V8H2 = 1
 - Relais 2 ist Ausgang 2 zugeordnet — Zuordnung Ausgang 1: V5H4 = 1

6 Diagnose und Störungsbeseitigung

Das Prolevel FMC 662 stellt verschiedene Funktionen zur Inbetriebnahme und Funktionsprüfung zur Verfügung. In diesem Kapitel werden folgende Punkte beschrieben:

- Fehlererkennungssystem
- Fehlermeldungs- und Fehleranalyse-Tabelle
- Simulation
- Hinweise zum Ersetzen von Meßumformern und Sensoren
- Reparaturen

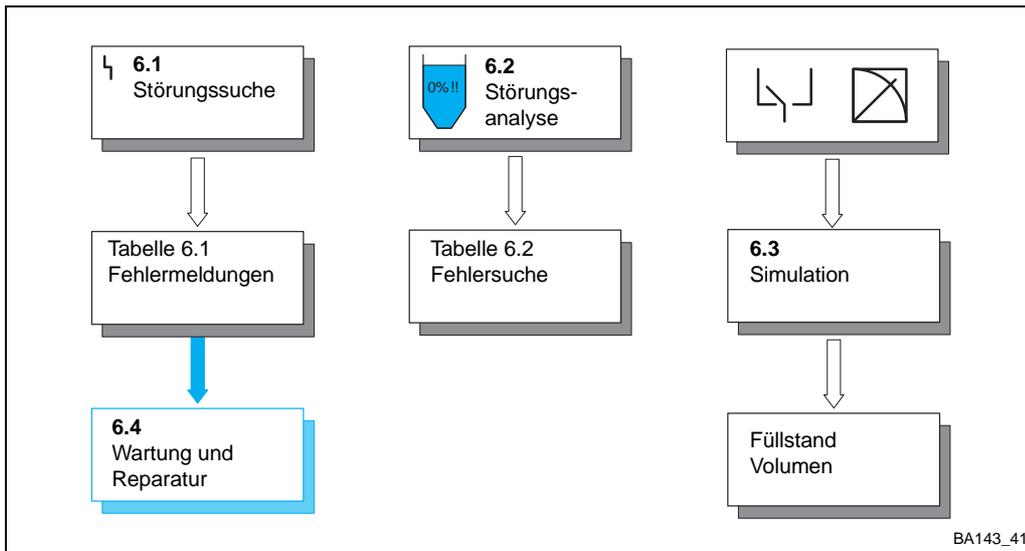


Abb. 6.1:
Fehlersuche und -analyse für
Prolevel FMC 662

6.1 Störungserkennung

Erkennt das Prolevel FMC 662 eine Störung, bei der die weitere Messung nicht möglich ist:

Störungen

- leuchtet dauernd die rote Störmelde-LED, das Störmelderelais fällt ab und die Messung wird abgebrochen
- nehmen die Grenzwertrelais den im Feld V1H3/V1H8 gewählten Zustand an
- ist aus Matrixposition V9H0 der aktuelle Fehlercode für die Fehlerdiagnose ersichtlich.

Bei mehreren Fehlern wird der Code mit der höchsten Priorität angezeigt. Weitere Codes können mit den Tasten »+« oder »-« aufgerufen werden, wenn das Feld V9H0 angewählt ist. Wird der Fehler behoben, erlischt der Code in V9H0:

- Der letzte Fehler ist aus Matrixposition V9H1 ersichtlich
- Mit der »E«-Taste kann die Anzeige in V9H1 gelöscht werden.

Fällt die Stromversorgung aus, fallen alle Relais ab.

Erkennt das Prolevel FMC 662 eine Warnung, bei der eine weitere Messung möglich ist:

Warnungen

- blinkt die rote Störmelde-LED, das Prolevel mißt jedoch weiter — je nach Fehler könnte der Meßwert falsch sein
- bleibt das Störmelderelais angezogen
- ist der Fehlercode in V9H0 ersichtlich.

Was die Fehlermeldungen bzw. Warnungen bedeuten, ist in Tabelle 6.1 nach Prioritäten aufgelistet.

Tabelle 6.1:
Fehlermeldungen
Prolevel FMC 662

Kanal 1	Kanal 2	Type	Ursache und Beseitigung
E 101-106*		Störung	Elektronischer Gerätefehler, - Beseitigung durch Endress+Hauser Service
E 107		Störung	Batteriefehler (Messung läuft weiter) - Sofort Eingabeparameter sichern! - Danach umgehender Batteriewechsel durch unterwiesenes Personal
E 201/ 202	E 301/ 302	Störung	Fehler in der Sonde von Kanal 1/2 ($f < 35 \text{ Hz}$; $f > 3000 \text{ Hz}$) - Sonde und zugehörigen Elektronikeinsatz überprüfen
E 400		Störung	Fehler in der Sonde von Kanal 1 + 2 - Sonde, dazugehörigen Elektronikeinsatz und Zweidrahtleitung überprüfen - Falsche Betriebsart gewählt (nur eine Sonde), Betriebsart V8H0
E 401	E 402	Störung	Fehler in der Sonde oder Zweidrahtleitung von Kanal 1/2 - Sonde, dazugehörigen Elektronikeinsatz und Zweidrahtleitung überprüfen - Falsche Betriebsart
E 403 Betriebsart 3		Störung	Differenz der Meßgrößen beider Kanäle zu groß - Max. zulässige Differenz in V8H1 überprüfen
E 600	E 601	Warnung	Interner Prüfkodex der PFM-Übertragung - Bei kurzzeitigem Auftreten ohne Bedeutung
E 602	E 603	Warnung	Nicht monoton steigende Behälterkennlinie (Volumen steigt nicht mit Füllstand an) - Behälterkennlinie überprüfen und korrigieren
E 604	E 605	Warnung	Weniger als 2 Stützpunkte der Behälterkennlinie - Mindestens 2 Stützpunkte eingeben
E 606	E 607	Warnung	Angewählte werkseitig programmierte Behälterkennlinie ist nicht vorhanden ($V2H6 = 0$) - Andere Linearisierungsfunktion wählen. Diagnosecode kann beseitigt werden durch Drücken der Taste "E" in Feld V2H0
E 608	E 609	Warnung	Wert in V0H5 größer als in V0H6 - Eingabe überprüfen
E 610	E 611	Warnung	Abgleichfehler, Kanal 1 (»Leer-« Abgleich > »Voll-« Abgleich) - Abgleich wiederholen
E 613	E 614	Warnung	Gerät im Simulationsbetrieb, Kanal 1/2 - Nach Ende des Simulationsbetriebes Gerät in gewünschte Betriebsart zurückschalten

6.2 Fehleranalyse

Tabelle 6.2, die Fehleranalyse, listet die häufigsten Fehler auf.

Fehleranalyse-Tabelle

Störung	Ursache und Beseitigung
Meßwert falsch	<ul style="list-style-type: none"> • Abgleich nicht korrekt? Meßwert vor Linearisierung, V0H9, überprüfen. - Falsch? Voll- und Leerabgleich V0H1/V0H2 überprüfen • Abgleich korrekt? Linearisierung überprüfen - Betriebsart überprüfen, V8H0 • Produktänderung - Neuabgleich erforderlich • Ansatzbildung - wenn nur EC 37 Z eingesetzt ist: Wechseln auf EC 47 Z • Sonde beschädigt, verbogen oder auf die Seite des Behälters gedrückt - überprüfen und evt. Fehler beseitigen • Schwitzwasser im Sondengehäuse
Meßwert falsch (Betriebsart 5, Referenzmessung)	<ul style="list-style-type: none"> • Inhomogenes Produkt • Ansatzbildung bzw. Kristallisation auf beiden Sonden • Sonden gebogen oder beschädigt • Abgleich nicht korrekt - neu abgleichen • Füllstand- und Referenzsonde nicht identisch – siehe Abs. 8.2 - Stabdurchmesser, Masserohr bzw. Gitter, Isolierung überprüfen
0/4...20 mA Ausgang fehlerhaft	<ul style="list-style-type: none"> • Einstellungen überprüfen - Zuordnung korrekt, V8H2? - Anfangs- und Endwerte, V0H5/V0H6, V4H5/V4H6? - Störmelderelais abgefallen, Fehlercode • Verdrahtung oder Bürde nicht in Ordnung, siehe »Installation«
Relais schalten nicht korrekt	<ul style="list-style-type: none"> • Falsche Einstellung, z. B. Einstellung in falschen Einheiten - Relaiseinstellung überprüfen - Relaiszuordnung überprüfen, V1H4, V5H4 - Simulation einschalten, Abschnitt 9.2, schalten die Relais, dann Verdrahtung überprüfen
Störmelde-LED blinkt	<ul style="list-style-type: none"> • Bei zweikanaligem Betrieb, eine Sonde fehlt - auf Betriebsart 1 oder 2 schalten • Siehe auch Warnungen Tabelle 9.1

*Tabelle 6.2:
Tabelle zur Fehlerdiagnose bei
Störungen ohne Fehleranzeige*

6.3 Simulation

Mit der Simulation können das Prolevel sowie externe Nachfolgeräte geprüft werden:

- Geben Sie 6 in V8H0 ein, um die Simulation des Kanal 1 zu aktivieren
- Geben Sie 7 in V8H0 ein, um die Simulation des Kanal 2 zu aktivieren
- Geben Sie 0 in V8H0 ein, um die Simulation zu beenden und zur Messung zurückzukehren.

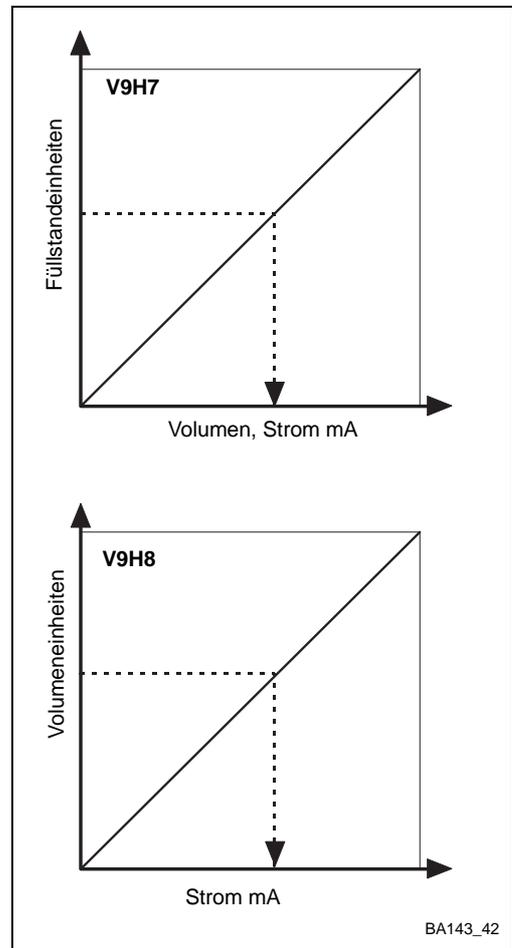
Die rote Störmelde-LED blinkt während der Simulation (Warnung E613 oder E614). Die folgenden Simulationen sind möglich:

Matrix	Eingabe	Simulierte Variable
V9H6	Frequenz (Hz)	Frequenz, Füllstand, Volumen, Strom
V9H7	Füllstand	Füllstand, Volumen, Strom
V9H8	Volumen	Volumen, Strom
V9H9	Strom (-2...+22 mA)	Strom

Die Füllstandsimulation benutzt den letzten Meßwert als Defaultwert in V9H7.

Beispiel:
Simulation von Volumen und Strom auf Kanal 1 durch Eingabe des Füllstands in V9H7

#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
1	V8H0	6	Simulation Kanal 1
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V9H7	z. B. 80 % Füllstand eingeben	
4	-	»E«	Eingabe bestätigen
5	V9H8	**.**	Volumen für Füllstand
6	V9H9	**.**	Strom für Füllstand
7	V8H0	z. B. 1	Betriebsart
8	-	»E«	Eingabe bestätigen



Beispiel:
Simulation des Stroms auf Kanal 2 durch Eingabe des Volumens in V9H8

#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
1	V8H0	2	Simulation Kanal 2
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V9H8	z. B. 500	Volumen = 500 hl
4	V9H9	**.**	Strom für Volumen
5	V8H0	z. B. 2	Betriebsart
6	-	»E«	Eingabe bestätigen

Beispiel:
Simulation eines Stroms auf Kanal 1 durch Eingabe eines Stroms in V9H9

#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
1	V8H0	6	Simulation Kanal 1
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V9H9	16	16 mA
4	V8H0	z. B. 0	Betriebsart
5	-	»E«	Eingabe bestätigen

Abb. 6.2:
Betriebsart Simulation

6.4 Austausch der Meßumformer bzw. Sensoren

Soll das Prolevel FMC 662 ausgetauscht werden, ist kein neuer Abgleich nötig. Sie müssen lediglich Ihre notierten Parameter des alten Meßumformers in den neuen Meßumformer eintippen. Bei Geräten mit Schnittstelle Rackbus RS 485 können die Parameter von einem Personal-Computer umgeladen werden.

- Vorgänge, bei denen eine bestimmte Reihenfolge einzuhalten ist, müssen entsprechend eingetippt werden.
- Eine Linearisierung muß immer manuell in V2H0 aktiviert werden.

Vorausgesetzt, daß die Sondenkonstanten während des Abgleichs eingegeben worden sind, ist ein Neuabgleich nach Austausch des Elektronikeinsatzes nicht mehr nötig (Füllstandmessung). Nach dem Umtausch müssen:

- Nullfrequenz (Offset) f_0 und
- Empfindlichkeit S

für den gewählten Bereich (Werkseinstellung = II) in V3H5 und V3H6 eingegeben werden.

Abb. 2.2 zeigt die Position der Information am Einsatz.

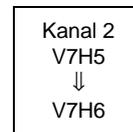
- Wird ein anderer Bereich verwendet, ist ein Neuabgleich unbedingt durchzuführen.
- Wurden die Sondenkonstanten nicht eingegeben, ist auch ein Neuabgleich notwendig.

Meßumformer Prolevel FMC 662

Kapazitive Sensoren mit EC 37 Z/EC 47 Z

Schritt	Matrix	Eingabe	Bedeutung
1	V3H5	z. B. 57,2	Nullfrequenz eingeben
2	-		»E« Eingabe bestätigen
3	V3H6	z. B. 0,652	Empfindlichkeit eingeben
4	-		»E« Eingabe bestätigen

Vorgehensweise



6.5 Reparatur

Überprüfen Sie die Sonden bei jeder Inspektion der Behälter. Eventuell die Sonden von Ansatzbildung befreien. Bei der Reinigung die Sonden immer mit Sorgfalt behandeln.

Falls Sie eine Sonde oder ein Prolevel FMC 662 zur Reparatur an Endress+Hauser einschicken müssen, legen Sie bitte einen Zettel bei mit folgenden Informationen:

- Eine exakte Beschreibung der Anwendung
- Die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Produktes
- Eine kurze Beschreibung des aufgetretenen Fehlers

Achtung!

- Bitte folgende Maßnahmen ergreifen, bevor Sie eine Sonde zur Reparatur einschicken:

- Entfernen Sie alle anhaftenden Füllgutreste
- Dies ist besonders wichtig, wenn das Füllgut gesundheitsgefährdend ist, z. B. ätzend, giftig, krebserregend, radioaktiv usw..
- Wir müssen Sie bitten, von einer Rücksendung abzusehen, wenn es Ihnen nicht mit letzter Sicherheit möglich ist, gesundheitsgefährdendes Füllgut vollständig zu entfernen, weil es z. B. in Ritzen eingedrungen oder durch Kunststoff diffundiert sein kann.



7 Anhang

7.1 Abgleich und Linearisierung in Volumeneinheiten

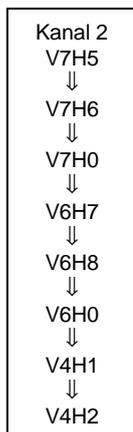
Benutzen Sie folgende Vorgänge, falls Sie in Volumeneinheiten abgleichen und gleichzeitig eine Linearisierung möchten.

Abgleich für liegende Zylinder

Die Reihenfolge für die Eingabe der Parameter muß unbedingt eingehalten werden. Zwei Parameter müssen eingegeben werden:

- Tankdurchmesser **D**
- Tankvolumen **V**.

#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
1	V9H5	670	Werkseinstellung
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V3H5	fo	Nullfrequenz
4	-	»E«	Eingabe bestätigen
5	V3H6	Δf	Empfindlichkeit
6	-	»E«	Eingabe bestätigen
7	V3H0	1	Volumeneinheiten
8	-	»E«	Eingabe bestätigen
9	V2H7	D	Tankdurchmesser, %, m oder ft
10	-	»E«	Eingabe bestätigen
11	V2H8	V	Tankvolumen*, hl, gal...
12	-	»E«	Eingabe bestätigen
13	V2H0	1	Linearisierung aktivieren
14	-	»E«	Eingabe bestätigen
15	V0H1	E	Tank leer, aktuelles Volumen in hl, gal...
16	-	»E«	Eingabe bestätigen
17	V0H2	F	Tank voll, aktuelles Volumen in hl, gal...
18	-	»E«	Eingabe bestätigen



Hinweis!

Hinweis!

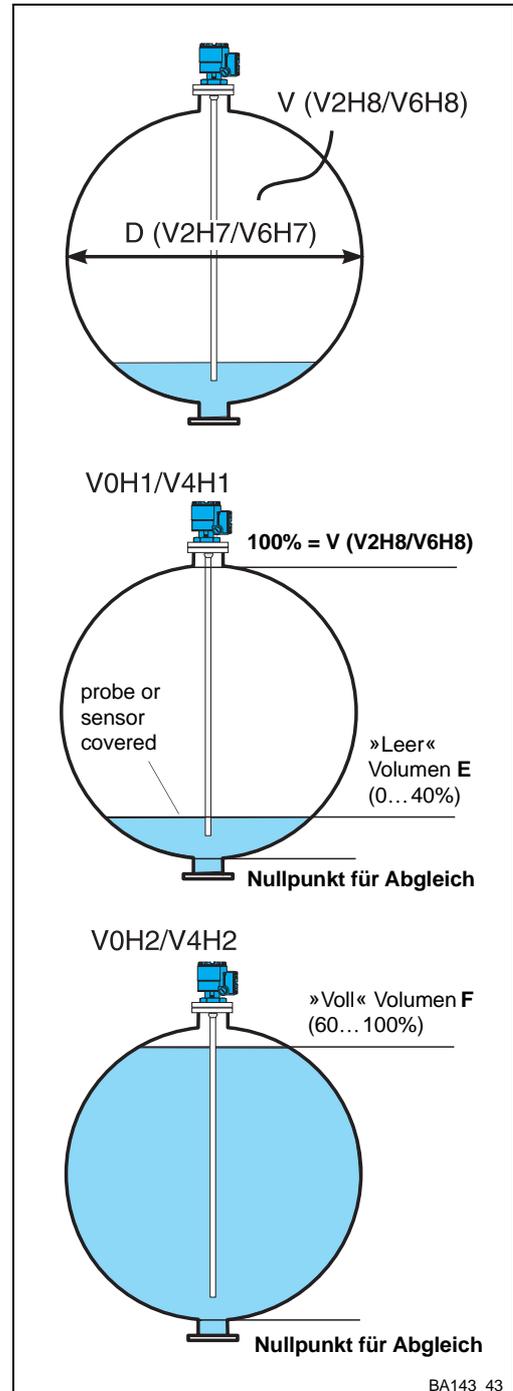
- D bestimmt die Füllstandseinheiten in V0H9
- Bei V = 100 erfolgt die Eingabe in %Volumen

Nach der Linearisierung

- Volumen kann in V0H0 abgelesen werden
- Füllstand in V0H9

Nächster Schritt...

Analogausgang und Relais in Volumeneinheiten einstellen, Seite 28...31.



BA143_43

Abb. 7.1: Parameter für Abgleich und Linearisierung in einem horizontal liegendem Zylinder

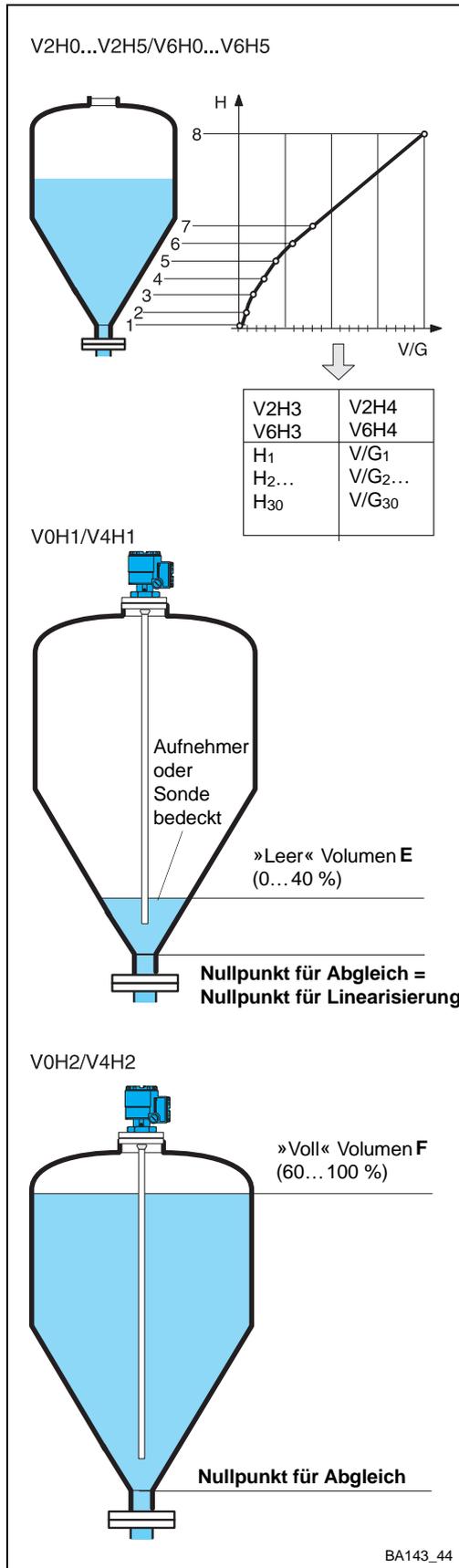


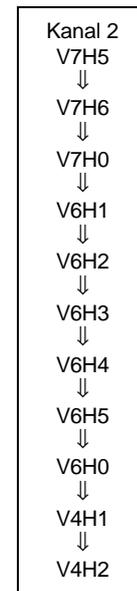
Abb. 7.2: Parameter für Abgleich und Linearisierung in einem Tank mit konischem Auslauf

Sie brauchen eine monoton steigende Linearisierungstabelle, max. 30 Wertepaare H/V oder H/G

- Füllstand H in %, m oder ft
- Volumen V oder Gewicht G in technischen Einheiten.

Abgleich für Tanks mit konischem Auslauf

#	Matrix	Eingabe	Bemerkungen
1	V9H5	670	Werkseinstellung
2	-	»E«	Eingabe bestätigen
3	V3H5	fo	Nullfrequenz
4	-	»E«	Eingabe bestätigen
5	V3H6	Δf	Empfindlichkeit
6	-	»E«	Eingabe bestätigen
7	V3H0	1	Volumeneinheiten
8	-	»E«	Eingabe bestätigen
9	V2H1	0	Manuelle Eingabe
10	-	»E«	Eingabe bestätigen
11	V2H2	1	Tabelle-Nr.
12	-	»E«	Eingabe bestätigen
13	V2H3	V/G _{1...30}	Volumen/Gewicht*
14	-	»E«	Eingabe bestätigen
15	V2H4	H _{1...30}	Füllstand m oder ft*
16	-	»E«	Eingabe bestätigen
17	V2H5	»E«	Nächstes Wertepaar* — springt auf V2H3
*Weiter mit # 13... 19 für alle Wertepaare			
18	V2H0	3	"manuell" aktivieren
19	-	»E«	Eingabe bestätigen
20	V0H1	E	Tank leer, aktuelles Volumen in hl, gal...
21	-	»E«	Eingabe bestätigen
22	V0H2	F	Tank voll, aktuelles Volumen in hl, gal...
23	-	»E«	Eingabe bestätigen



Hinweis!

- Erstes Paar ~ 0 % Füllstand, in %, m, ft. Letztes Paar ~ 100 % Füllstand, in %, m, ft.
- Bei Fehler E602 oder E604 Tabelle korrigieren. Linearisierung erneut in V2H0 aktivieren



Hinweis!

- Volumen/Gewicht kann in V0H0 abgelesen werden
- Füllstand in V0H9

Nach der Linearisierung

Analogausgang und Relais in Volumeneinheiten einstellen (Seite 28...31).

Nächster Schritt...

Stichwortverzeichnis

A

Abgleich	
Differenzmessung	34
Füllstandmessung mit Referenzsonde	35
liegende Zylinder	25, 42
stehende Zylinder	24
Füllstand	24
Allgemeine Angaben	11
Analogausgang	15
4 mA- und 20 mA-Werte	29
Ausgang bei Störung	29
Integrationszeit	28
Signalbereich	28
Anwendung	6
Ausgangskenngrößen	11
Austausch der Geräte	41

B

Bedienmatrix	18
Bedienung	18 - 21
Betriebsarten	9, 23
Busversorgung	17

C

Commulog VU 260 Z	18, 20
-------------------	--------

D

Diagnose und Störungsbeseitigung	37 - 41
----------------------------------	---------

E

Elektrischer Anschluß	
Prolevel	15
Rackbus RS 485	17
Sensoren	16
Elektronikeinsatz	16

F

Fehleranalyse	39
Fehlermeldungen	38
Füllstandmessung	22 - 32

H

Hilfsenergie	11
--------------	----

I

Inbetriebnahme	23
Installation	12 - 17

L

Linearisierung	42 - 43
halbautomatische	27
liegende Zylinder	25
Löschen eines Wertepaares	27

M

Max. Sicherheitsschaltung	31
Meßsystem	7
Meßwertanzeige	32
Min.-Sicherheitsschaltung	31
Montage	14

P

Parameterverriegelung	32
-----------------------	----

R

Rackbus RS 485	17, 21
Relais	15, 30
Betriebsart	30
Grenzwertrelais	37
Hystereses	30
Min.-Sicherheitsschaltung	31
Relais bei Störung	30
Schaltpunkt	30
Störmelderelais	37
Zuordnung	30
Max.-Sicherheitsschaltung	31
Reparatur	41
Rohrbefestigung	14

S

Sicherheitshinweise	3 - 4
Simulation	40
Sonden	13
Sondenkonstante	13, 23
Standort	14
Störung	29 - 30, 37

T

Tastatur und Anzeige	19
Technische Daten	10
Terminierungswiderstand	17

U

Umgebungstemperatur	14
---------------------	----

W

Warnungen	4, 37
Werkseinstellung	22
Wetterschutzhaube	14

Z

Zertifikate	3
-------------	---

Bedienmatrix

Bedienmatrix und Werkseinstellungs-Matrix

In dieser Matrix können die eingegebenen Werte eingetragen werden.

	H0	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
V0										
V1										
V2										
V3										
V4										
V5										
V6										
V7										
V8										
V9										

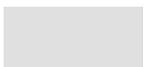
Anzeigefeld



Diese Matrix bietet einen Überblick der Werkseinstellung (Default-Werte).

	H0	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
V0		0.0	100.0	0	1	0.0	100.0	1		
V1	90.0	1	2.0	0	1					
V2	0	0	1	0.0	0.0	1		100	100	
V3	0	0.0	10.0		0.0	0.0	1.0		1	
V4		0.0	100.0	0	1	0.0	100.0	1		
V5	90.0	1	2.0	0	2					
V6	0	0	1	0.0	0.0	1		100	100	
V7	0	0.0	10.0		0.0	0.0	1.0		1	
V8	0	9990	2							670
V9				63...		0				

Anzeigefeld



Parameter Matrix

	H0	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
V0 Abgleich Kanal 1	Anzeige aktueller Meßwert	Leer- abgleich	Voll- abgleich	Ausgangs- strom 0 = 0...20 mA 1 = 4...20 mA	Integrations- zeit (s)	Wert für 0/4 mA	Wert für 20 mA	A ₁ bei Störung 0 = -10 % 1 = +110 % 2 = hold	aktuelle Meß- frequenz Kanal 1	Meßwert (vor Linearisierung)
V1 Grenzwert Kanal 1	Relais 1 Schalt- punkt	Relais 1 0 = Min.- 1 = Max.- Sicherheit	Relais 1 Hysterese	Relais 1 bei Alarm 0 = fällt ab 1 = wie V0/V4H7	Relais 1 wählen 1 = Kanal 1 2 = Kanal 2					
V2 Lineari- sierung Kanal 1	Linearisierung 0=linear 1=zyl. liegend 3=manuell 4=3 löschen	Füllstand 0=manuell 1=automat.	Tab. Nr. (1...30)	Eingabe Volumen	Eingabe Füllstand	Nächste Tab. Nr.		Durchmesser für Behälter zyl. liegend	Volumen für Behälter zyl. liegend	
V3 Erweiterter Abgleich Kanal 1	Abgleich 0=Füllstand 1=Volumen	Offset	Empfind- lichkeit		Nullpunkt- Verschie- bung	Offset (Elektronik- einsatz) fo	Empfindlich- keit S (Elektronik- einsatz)		D/A- Abgleich 0 mA	D/A- Abgleich 20 mA
V4 Abgleich Kanal 2	Anzeige aktueller Meßwert	Leer- abgleich	Voll- abgleich	Ausgangs- strom 0 = 0...20 mA 1 = 4...20 mA	Integrations- zeit (s)	Wert für 0/4 mA	Wert für 20 mA	A ₁ bei Störung 0 = 10 % 1 = 110 % 2 = hold	aktuelle Meß- frequenz	Meßwert (vor Linearisierung)
V5 Grenzwert Kanal 2	Relais 2 Schalt- punkt	Relais 2 0 = Min.- 1 = Max.- Sicherheit	Relais 2 Hysterese	Relais 2 bei Alarm 0 = fällt ab 1 = wie V4/V0H7	Relais 2 wählen 1 = Kanal 1 2 = Kanal 2					
V6 Lineari- sierung Kanal 2	Linearisierung 0=linear 1=zyl. liegend 3=manuell 4=3 löschen	Füllstand 0=manuell 1=automat.	Tab. Nr. (1...30)	Eingabe Volumen	Eingabe Füllstand	Nächste Tab. Nr.		Durchmesser für Behälter zyl. liegend	Volumen für Behälter zyl. liegend	
V7 Erweiterter Abgleich Kanal 2	Abgleich 0=Füllstand 1=Volumen	Offset	Empfind- lichkeit		Nullpunkt- Verschie- bung	Offset (Elektronik- einsatz) fo	Empfindlich- keit S (Elektronik- einsatz)		D/A- Abgleich 0 mA	D/A- Abgleich 20 mA
V8 Be- triebsart	0= Zweikanal 1=nur Kanal1 2=nur Kanal 2 3=Differenz 5= Referenz 6/7=Sim.Kan.1/2	Max.Diff. bei Zweikanal- Betrieb		Abschalt- höhe für Mode 5				Korrektur- faktor für Referenz- betrieb		Eingabe Verriegelung < 670 oder > 679
V9 Service und Simulation	Anzeige aktueller Diagnose- Code	Anzeige letzter Diagnose- Code		Geräte- und Software- version	Rackbus- Adresse	Reset auf Werkseinst. 670...679	Simulation Frequenz	Simulation Füllstand	Simulation Volumen	Simulation Strom
VA VU 260 Z ZA 67...	Tag Nr. Kanal 1	Tag Nr. Kanal 2	Einheiten Meßwerte, Kanal 1, vor Linearisierung	Einheiten Meßwerte, Kanal 1, nach Linearisierung	Einheiten Meßwerte, Kanal 2, vor Linearisierung	Einheiten Meßwerte, Kanal 2, nach Linearisierung	Anzeige Meßwerte, Kanal 1, vor Linearisierung	Anzeige Meßwerte, Kanal1, nach Linearisierung	Anzeige Meßwerte, Kanal 2, vor Linearisierung	Anzeige Meßwerte, Kanal 2, nach Linearisierung

Anzeigefeld



Europe

Austria

□ Endress+Hauser Ges.m.b.H.
Wien
Tel. (01) 88056-0, Fax (01) 88056-35

Belarus

Belorgsintez
Minsk
Tel. (01 72) 508473, Fax (01 72) 508583

Belgium / Luxembourg

□ Endress+Hauser N.V.
Brussels
Tel. (02) 2480600, Fax (02) 2480553

Bulgaria

INTERTECH-AUTOMATION
Sofia
Tel. (02) 664869, Fax (02) 9631389

Croatia

□ Endress+Hauser GmbH+Co.
Zagreb
Tel. (01) 6637785, Fax (01) 6637823

Cyprus

I+G Electrical Services Co. Ltd.
Nicosia
Tel. (02) 484788, Fax (02) 484690

Czech Republic

□ Endress+Hauser GmbH+Co.
Praha
Tel. (026) 6784200, Fax (026) 6784179

Denmark

□ Endress+Hauser A/S
Søborg
Tel. (70) 131132, Fax (70) 132133

Estonia

ELVI-Aqua
Tartu
Tel. (7) 441638, Fax (7) 441582

Finland

□ Endress+Hauser Oy
Helsinki
Tel. (0204) 83160, Fax (0204) 83161

France

□ Endress+Hauser S.A.
Huningue
Tel. (389) 696768, Fax (389) 694802

Germany

□ Endress+Hauser Messtechnik GmbH+Co.
Weil am Rhein
Tel. (07621) 975-01, Fax (07621) 975-555

Great Britain

□ Endress+Hauser Ltd.
Manchester
Tel. (0161) 2865000, Fax (0161) 9981841

Greece

I & G Building Services Automation S.A.
Athens
Tel. (01) 9241500, Fax (01) 9221714

Hungary

Mile Ipari-Elektro
Budapest
Tel. (01) 4319800, Fax (01) 4319817

Iceland

BIL ehf
Reykjavik
Tel. (05) 619616, Fax (05) 619617

Ireland

Flomeaco Company Ltd.
Kildare
Tel. (045) 868615, Fax (045) 868182

Italy

□ Endress+Hauser S.p.A.
Cernusco s/N Milano
Tel. (02) 92192-1, Fax (02) 92192-362

Latvia

Rino TK
Riga
Tel. (07) 315087, Fax (07) 315084

Lithuania

UAB "Agava"
Kaunas
Tel. (07) 202410, Fax (07) 207414

Netherlands

□ Endress+Hauser B.V.
Naarden
Tel. (035) 6958611, Fax (035) 6958825

Norway

□ Endress+Hauser A/S
Tranby
Tel. (032) 859850, Fax (032) 859851

Poland

Endress+Hauser Polska Sp. z o.o.
Warszawy
Tel. (022) 7201090, Fax (022) 7201085

Portugal

Tecnisis - Tecnica de Sistemas Industriais
Linda-a-Velha
Tel. (21) 4267290, Fax (21) 4267299

Romania

Romconseng S.R.L.
Bucharest
Tel. (01) 4101634, Fax (01) 4112501

Russia

Endress+Hauser Moscow Office
Moscow
Tel. (095) 1587564, Fax (095) 1589871

Slovakia

Transcom Technik s.r.o.
Bratislava
Tel. (7) 44888684, Fax (7) 44887112

Slovenia

Endress+Hauser D.O.O.
Ljubljana
Tel. (01) 5192217, Fax (01) 5192298

Spain

□ Endress+Hauser S.A.
Sant Just Desvern
Tel. (93) 4803366, Fax (93) 4733839

Sweden

□ Endress+Hauser AB
Sollentuna
Tel. (08) 55511600, Fax (08) 55511655

Switzerland

□ Endress+Hauser Metso AG
Reinach/BL 1
Tel. (061) 7157575, Fax (061) 7116550

Turkey

Intek Endüstriyel Ölçü ve Kontrol Sistemleri
Istanbul
Tel. (0212) 2751355, Fax (0212) 2662775

Ukraine

Photonika GmbH
Kiev
Tel. (44) 26881, Fax (44) 26908

Yugoslavia Rep.

Meris d.o.o.
Beograd
Tel. (11) 4441966, Fax (11) 4441966

Africa

Egypt

Anasia
Heliopolis/Cairo
Tel. (02) 4179007, Fax (02) 4179008

Morocco

Oussama S.A.
Casablanca
Tel. (02) 241338, Fax (02) 402657

South Africa

□ Endress+Hauser Pty. Ltd.
Sandton
Tel. (011) 2628000 Fax (011) 2628062

Tunisia

Controle, Maintenance et Regulation
Tunis
Tel. (01) 793077, Fax (01) 788595

America

Argentina

□ Endress+Hauser Argentina S.A.
Buenos Aires
Tel. (01) 145227970, Fax (01) 145227909

Bolivia

Tritec S.R.L.
Cochabamba
Tel. (042) 56993, Fax (042) 50981

Brazil

□ Samson Endress+Hauser Ltda.
Sao Paulo
Tel. (011) 50313455, Fax (011) 50313067

Canada

□ Endress+Hauser Ltd.
Burlington, Ontario
Tel. (905) 6819292, Fax (905) 6819444

Chile

□ Endress+Hauser Chile Ltd.
Santiago
Tel. (02) 321-3009, Fax (02) 321-3025

Colombia

Colsein Ltda.
Bogota D.C.
Tel. (01) 2367659, Fax (01) 6104186

Costa Rica

EURO-TEC S.A.
San Jose
Tel. (02) 961542, Fax (02) 961542

Ecuador

Insetec Cia. Ltda.
Quito
Tel. (02) 269148, Fax (02) 461833

Guatemala

ACISA Automatizacion Y Control Industrial S.A.
Ciudad de Guatemala, C.A.
Tel. (03) 345985, Fax (03) 327431

Mexico

□ Endress+Hauser S.A. de C.V.
Mexico City
Tel. (5) 5682405, Fax (5) 5687459

Paraguay

Incoel S.R.L.
Asuncion
Tel. (021) 213989, Fax (021) 226583

Uruguay

Circular S.A.
Montevideo
Tel. (02) 925785, Fax (02) 929151

USA

□ Endress+Hauser Inc.
Greenwood, Indiana
Tel. (317) 535-7138, Fax (317) 535-8498

Venezuela

Controval C.A.
Caracas
Tel. (02) 9440966, Fax (02) 9444554

Asia

China

□ Endress+Hauser Shanghai
Instrumentation Co. Ltd.
Shanghai
Tel. (021) 54902300, Fax (021) 54902303

□ Endress+Hauser Beijing Office

Beijing
Tel. (010) 68344058, Fax (010) 68344068

Hong Kong

□ Endress+Hauser HK Ltd.
Hong Kong
Tel. 25283120, Fax 28654171

India

□ Endress+Hauser (India) Pvt. Ltd.
Mumbai
Tel. (022) 8521458, Fax (022) 8521927

Indonesia

PT Grama Bazita
Jakarta
Tel. (21) 7975083, Fax (21) 7975089

Japan

□ Sakura Endress Co. Ltd.
Tokyo
Tel. (0422) 540613, Fax (0422) 550275

Malaysia

□ Endress+Hauser (M) Sdn. Bhd.
Petaling Jaya, Selangor Darul Ehsan
Tel. (03) 7334848, Fax (03) 7338800

Pakistan

Speedy Automation
Karachi
Tel. (021) 7722953, Fax (021) 7736884

Philippines

□ Endress+Hauser Philippines Inc.
= Metro Manila
Tel. (2) 3723601-05, Fax (2) 4121944

Singapore

□ Endress+Hauser (S.E.A.) Pte., Ltd.
Singapore
Tel. 5668222, Fax 5666848

South Korea

□ Endress+Hauser (Korea) Co., Ltd.
Seoul
Tel. (02) 6587200, Fax (02) 6592838

Taiwan

Kingjarl Corporation
Taipei R.O.C.
Tel. (02) 27183938, Fax (02) 27134190

Thailand

□ Endress+Hauser Ltd.
Bangkok
Tel. (2) 9967811-20, Fax (2) 9967810

Vietnam

Tan Viet Bao Co. Ltd.
Ho Chi Minh City
Tel. (08) 8335225, Fax (08) 8335227

Iran

PATSA Co.
Tehran
Tel. (021) 8754748, Fax (021) 8747761

Israel

Instrumetrics Industrial Control Ltd.
Netanya
Tel. (09) 8357090, Fax (09) 8350619

Jordan

A.P. Parpas Engineering S.A.
Amman
Tel. (06) 4643246, Fax (06) 4645707

Kingdom of Saudi Arabia

Anasia Ind. Agencies
Jeddah
Tel. (02) 6710014, Fax (02) 6725929

Lebanon

Network Engineering
Jbeil
Tel. (3) 944080, Fax (9) 548038

Sultanate of Oman

Mustafa Sultan Science & Industry Co. L.L.C.
Ruwi
Tel. 602009, Fax 607066

United Arab Emirates

Descon Trading EST.
Dubai
Tel. (04) 2653651, Fax (04) 2653264

Yemen

Yemen Company for Ghee and Soap Industry
Taiz
Tel. (04) 230664, Fax (04) 212338

Australia + New Zealand

Australia

ALSTOM Australia Limited
Milperra
Tel. (02) 97747444, Fax (02) 97744667

New Zealand

EMC Industrial Group Limited
Auckland
Tel. (09) 4155110, Fax (09) 4155115

All other countries

□ Endress+Hauser GmbH+Co.
Instruments International
Weil am Rhein
Germany
Tel. (07621) 975-02, Fax (07621) 975-345

<http://www.endress.com>

□ Members of the Endress+Hauser group

02.02/PT

Endress+Hauser

The Power of Know How



BA 143F/00/de/06.03
016563-0000
CCS/CV4.2



016563-0000